



7-1961

# Über den Zeichen- und Symbolcharakter von Gegenständen: Versuch zu einer Zeichentheorie für die Programmierung von Produktformen in sozialen Kommunikationsstrukturen.

Klaus Krippendorff

University of Pennsylvania, [kkrippendorff@asc.upenn.edu](mailto:kkrippendorff@asc.upenn.edu)

Follow this and additional works at: [http://repository.upenn.edu/asc\\_papers](http://repository.upenn.edu/asc_papers)



Part of the [Communication Commons](#)

---

## Recommended Citation (OVERRIDE)

Krippendorff, Klaus. *Über den Zeichen- und Symbolcharakter von Gegenständen: Versuch zu einer Zeichentheorie für die Programmierung von Produktformen in sozialen Kommunikationsstrukturen*. Diplom Thesis. Hochschule für Gestaltung, Ulm, 1961.

This paper is posted at ScholarlyCommons. [http://repository.upenn.edu/asc\\_papers/233](http://repository.upenn.edu/asc_papers/233)

For more information, please contact [libraryrepository@pobox.upenn.edu](mailto:libraryrepository@pobox.upenn.edu).

---

Über den Zeichen- und Symbolcharakter von Gegenständen: Versuch zu einer Zeichentheorie für die Programmierung von Produktformen in sozialen Kommunikationsstrukturen.

**Disciplines**

Communication | Social and Behavioral Sciences

Theoretischer Teil der Diplomarbeit  
Hochschule für Gestaltung Ulm, Abteilung Produktgestaltung

Über den Zeichen- und Symbolcharakter von Gegenständen

Versuch zu einer Zeichentheorie für die Programmierung  
von Produktformen in sozialen Kommunikationsstrukturen

|                 |   |
|-----------------|---|
| Eingereicht von | Klaus Krippendorff  |
| Hauptreferent   | Horst Rittel, Ulm   |
| Korreferenten   | Prof.Dr.M.W. Perrine, Burlington,Vt.USA<br>Warren A. Robbins, New York/N.Y. USA |
| Abgeschlossen   | Juli 1961   |

## 0      Inhalt

|      |                                  |    |
|------|----------------------------------|----|
| 1    | Vorwort                          | 1  |
| .1   | Situation                        | 2  |
| .2   | Absicht                          | 6  |
| 2    | Terminologische Vorbemerkungen   | 8  |
| 3    | Reaktive Systeme                 | 14 |
| 4    | Nachrichtenverarbeitende Systeme | 20 |
| .1   | Digitale Konditionierung         | 23 |
| .11  | Perzeptionsraum                  | 30 |
| .12  | Zeichen                          | 36 |
| .121 | Determinierende Zeichen          | 38 |
| .122 | Aktuelle Erwartungsstruktur      | 40 |
| .123 | Reichweite                       | 42 |
| .124 | Information                      | 44 |
| .125 | Superzeichen                     | 47 |
| .126 | Zeichenvorrat                    | 52 |
| .2   | Analoge Konditionierung          | 53 |
| .21  | Selektion                        | 54 |
| .211 | Passive Selektion                | 54 |
| .212 | Aktive Selektion                 | 55 |
| .22  | Analoge Konditionierung          | 59 |
| .23  | Symbol                           | 62 |
| .24  | Symbolvorrat                     | 66 |
| .3   | Perzeption                       | 69 |
| .31  | Sensitivierung                   | 71 |
| .32  | Akzentuierung                    | 75 |
| .33  | Irradiation                      | 77 |
| .34  | Fixierung                        | 79 |
| .35  | Normierung                       | 82 |
| .36  | Perzeptionsmodell                | 84 |



|    |                                 |     |
|----|---------------------------------|-----|
| 5  | Gegenstände als Nachrichten     | 88  |
| .1 | Selektive Adaptation            | 88  |
| .2 | Figürlichkeit                   | 92  |
| .3 | Räumlichkeit                    | 94  |
| .4 | 'Speichereigenschaften'         | 99  |
| .5 | Soziale Kommunikation           | 102 |
| .6 | Soziale Ausrichtung             | 104 |
| .7 | Soziale Qualitäten              | 111 |
| 6  | Ausblick                        | 116 |
| 7  | Externer Beobachter             | 122 |
| 8  | Liste relevanter Termini        | 131 |
| 9  | Verzeichnis benutzter Literatur | 135 |

## Vorwort

Die Sicherheit, die ein naiver Beobachter empfindet, wenn er von den 'Dingen' seiner Umgebung spricht oder mit ihnen umgeht, hat ihre subjektive Berechtigung. Sie wird jedoch fraglich dort, wo man sich mehr oder weniger professionell, mehr oder weniger betrachtend oder handelnd, um die Erscheinungsweise solcher 'Dinge' und der ihr eigenen Dynamik in einem sozialen Kontext zu bemühen versucht.

'Zeichen- und Symbolcharakter von Gegenständen' oder 'Produktformen als Nachrichten' ist daher weniger eine 'nur andere' Begrifflichkeit, als vielmehr eine Form der Beschreibung, die einerseits die Dynamik solcher Vorgänge zu berücksichtigen sucht, andererseits eine instrumentelle Verwendung verspricht. Beides leisten umgangssprachliche Formulierungen nicht.

Die übergeordnete Struktur des für diese Arbeit erforderlichen Erfahrungsrepertoires entstammt vor allem den anregenden Seminaren und Vorlesungen von Herrn Horst Rittel, dem ich auch zahlreiche wichtige Hinweise verdanke. Auch Herrn Dr. Perrine, Prof. Bahrik, Dr. Kesting, Prof. Franzen und Prof. Bense bin ich für die Vermittlung vieler Kenntnisse dankbar. Besonderen Dank aber schulde ich Jenen, an deren aprioristischen Meinungen und Äußerungen über Produktform zu zweifeln nötig war und somit zu eigenem Denken hinreichend Anlaß gaben.

## 1.1 Situation

Produktplanung, Produktgestaltung, Produktform, Formgebung, Gestaltung, angewandte Kunst, esthetique Industriell, Styling, Ergonomics, industrial Design sind nur einige Begriffe, die, wenn auch grob, einen Bereich umreißen, innerhalb dessen man sich um die Realisation bestimmter Beziehungen zwischen Menschen und Gegenständen in ihrer Umgebung bemüht. Die damit zusammenhängenden, sehr vielschichtigen Probleme bilden in den meisten sozialen Gruppen, deren Interesse auf solche emotional getönten Gegenstände gerichtet ist, den Anlaß heftigster Auseinandersetzung, deren Schärfe aus der ideologischen Fundierung der einzelnen Positionen hergeleitet werden muß. Die Vielfalt der zumeist affektgeladenen Begriffe für solcher Art Tun bezeichnen schon unterschiedliche soziale und kulturelle Standpunkte innerhalb dieses Bereichs, die wiederum höchst unscharf abgegrenzt zu sein pflegen, sich häufig überlappen, aber meistens als miteinander unvereinbar empfunden werden. Um sich die mangelnde Bewältigung der Komplexität eines solchen interdisziplinären Problems, wie es die Realisation solcher Beziehungen, der Entwurf von Industrieprodukten, die in verschiedenen sozialen Gebilden für verschiedene Personen durchaus verschiedene Gebrauchsgegenstände unterschiedlichen Wertes sein können, nun einmal tatsächlich darstellt, nicht einzugestehen, ist es üblich geworden, sich zu simplifizierten, in die Ideologie der sozialen Gruppe der Gestalter eingehenden 'Auffassungen' zu bekennen. Es ist dann selbstverständlich, daß solche, meist sehr vage formulierten 'Auffassungen' mit dem übrigen Wertsystem in Einklang gebracht, zumeist moralisch

gerechtfertigt werden. Das geschieht in gleicher Weise dem physikalisch-konstruktiv orientierten 'Pseudofunktionalismus', wie dem durch eine bestimmte Ästhetik ausgerichteten Formalismus oder den kommerziell orientierten Richtungen, die billige Herstellbarkeit, Markteignung oder deren Negation postulieren. Wie schon erwähnt, bietet ein solches soziales Engagement eine solche gruppenideologische Determination der Perzeptionen und Aktionen des Gestalters zwar den Vorteil, die Komplexität des Gegenstandes nicht in Erscheinung treten zu lassen, wodurch ihm sein Betätigungsfeld übersichtlich und wohltuend geordnet vorkommt, zeigt aber gerade darin die soziale Begrenzung der Gültigkeit seiner Produktionen: Er kann nur für ein soziales Gebilde arbeiten, deren Wertsystem er zur Richtschnur seines Handelns gemacht hat, oder deren Wertsystem er in seinem Sinne zu beeinflussen in der Lage ist. Trotz und fast unabhängig von der unterschiedlichen ideologischen Positionen der einzelnen Gruppierungen von Produktgestaltern, Formgebern, Stylisten usw. mit ihren verschiedenartigen kulturellen Ambitionen, lassen sich operationelle Gemeinsamkeiten aufzeigen:

Zunächst sei festgestellt, daß Form, Gestalt, wie Struktur, Wahrnehmungen voraussetzen und daher stets in einem Kommunikationsprozess auftreten, an dem mindestens ein wahrnehmender, ein perzipierender Mensch beteiligt ist. Spricht man von Produktform, von Produktgestalt, so kann damit nur die kommunikative Interpretation der Resultate eines physikalisch-technischen Produktionsprozesses gemeint sein, die kommunikative Interpretation der Gebilde, die für Jemanden Gebrauchsgegenstand sind oder sein können. Damit sind Produktformen, Produktgestalten ganz bestimmte Mitteilungen, Nachrichten, deren Adressat in

jedem Fall ein perzipierender Mensch in seiner sozio-kulturellen Umgebung ist. Dem Designer obliegt also der Entwurf solcher Nachrichten, Mitteilungen, die entsprechend den geforderten oder jedenfalls gewünschten Bedingungen ganz bestimmte soziale Kommunikationsstrukturen zu erzeugen in der Lage sind. Nicht ein physikalisches System, ein technisches Gerät, ist Ziel seines Tuns, sondern eine bestimmte Kommunikationsbeziehung zwischen diesem und seinem Benutzer, zwischen physikalischem und humanem System.

Einem solchen Designer wird weiterhin unabhängig von seinem sozialen Engagement und der Verschiedenartigkeit der geübten Entwurfspraktiken innerhalb der bestehenden Wirtschaftsstruktur, eine sehr spezifische Position eingeräumt. Er ist nicht mehr, wie der schöpferische Handwerksmeister, Produzent gebrauchsfertiger Geräte, sondern liefert heute Modelle, Skizzen, Zeichnungen, Fertigungsanweisungen, Gebrauchsvorschriften für Situationen, die erst in der Folge realisiert werden müssen. Zeichnungen, Darstellungen, usw. sind aber nichts anderes als Programme, die eine Kette von Ereignissen bestimmen, die die nachfolgenden Produktionsprozesse mit unterschiedlicher Strenge determinieren. Konnte der Handwerksmeister noch das von ihm hergestellte Gerät den Bedürfnissen eines ihm persönlich bekannten Benutzers anpassen, so steht der Designer heute vor einem entpersonalisierten Verbraucher-System, das sich nur noch statistisch beschreiben läßt, zu dem er nur über eine Kette anderer Institutionen Zugang erhält, dem er aber nichtsdestoweniger funktionierende Programme zu liefern hat.

Diese beschriebene, noch im Zunehmen begriffene Distanz zwischen dem Tun des Designers und dem Eintreten der damit beabsichtigten Zustände, ist auch eine zeitliche,

insofern, als die zwischen Programmierung und Realisation liegenden Herstellungsprozesse je nach technischer Komplexität des Produktes, trotz vorhandener sozialer Dynamik, ebenfalls zunehmend größere Zeitabschnitte beanspruchen.

Wie kompliziert auch die Sozialstruktur sein mag, in der der Designer in eine bestimmte Relation zu den Realisationsprozessen gesetzt wird, immer ist sein Aktionsbereich von der Sicherheit seiner Voraussagen bzw. von der Möglichkeit her bestimmt, seine in Form von Programmen formulierten Prognosen glaubhaft abzusichern. Die Resultate seines Tuns, seine Programme, müssen funktionieren. Eine gleichartige gruppenidiologische Determination des Handelns von klassischem Formgestalter und Konsument ist danach nichts anderes als eine intern gültige Festsetzung zur sozialen Absicherung gegen mögliche Fehltritte. Die gegenwärtige und hiesige gesellschaftliche Situation, häufig als pluralistisch bezeichnet, weil keine durchgehende Ideologie zu erkennen und die Interessen und Wertsysteme konkurrierend verteilt sind, macht es daher für eine große Zahl der in Praxis gestellten Designaufgaben einerseits immer unwahrscheinlicher, daß bloß intuitiv gefundene Lösungen die erwarteten Zustände herbeiführen, andererseits bedarf es dort, wo die wirtschaftlichen Auswirkungen eines möglichen Fehlers bestimmte Größenordnungen annehmen, besserer Absicherungen der Programme eines Designers und mithin anderer Techniken zu ihrer Prüfung.

## 1.2 Absicht

Absicht dieser Arbeit ist nun ein Ansatz zu einer Theorie des sozial-kommunikativen Aspekts physikalisch-technischer Systeme, die für jemanden Gebrauchsgegenstand sein sollen, zu entwickeln.

Theorie, verstanden als zusammenfassende Darstellung und Mitteilung von geprüften Hypothesen und Sachverhalten in ihrem Zusammenhang, als Modell dieses Zusammenhanges. Dieses Modell soll sich jedoch nicht nur mit der Darstellung begnügen, sondern zu einem operativen Modell entwickelt werden, zu einem Modell, das Voraussagen zu machen erlaubt, ein Modell, dessen produktive Handhabung dem Designer genau den Aktionsbereich zu sichern in der Lage ist, den er braucht, um innerhalb und vielleicht auf die bestehende gesellschaftliche Situation zielgerichtet handeln zu können.

Als Fernziel scheint es nämlich durchaus denkbar, daß dem Produktgestalter, dem Designer des sozialkommunikativen Aspektes physikalischer Systeme, also Produktformen für seine Arbeit brauchbare Methoden und Techniken zur Verfügung gestellt werden können, wie sie der Konstrukteur, der Designer physikalisch-technischer Systeme, also klassischer Maschinen und Apparate, in der Physik, mechanischen Technologie, Chemie usw. seit langem entwickelt hat. Die Unterscheidung dieser beiden Berufe wird hier deutlich als eine methodische, denn für den Konstrukteur sind Prozesse der Transformation und Transportation von Energie und Materie relevant, für den Gestalter primär solche, die sich aus der Nachrichtenaufnahme und Verarbeitung ergeben. Auch wenn der Designer von Produktformen infolge des dynamischen Charakters seines Objektes immer mit größeren

Unsicherheiten zu rechnen haben wird als der Konstrukteur, kann eine solche Theorie den Gestalter befähigen, Irrtümer wenigstens einzuschränken oder vielleicht ihn über seine enge ideologische Beschränktheit hinaushebend, Verständnis auch für andere Sozialstrukturen vermitteln.

Diese Arbeit liefert hauptsächlich begriffliche Modelle. Begriffliche Formulierungen kommen vor den numerischen, da sich numerische auf die begrifflichen beziehen. Wenn diese begrifflichen Modelle noch sehr lückenhaft, wenig differenziert erscheinen mögen, so wegen der geringen Tradition, die für diese Art Interesse vorliegt. Es mußten Termini der verschiedensten Disziplinen verglichen und aufeinander abgestimmt werden, bis ihre operationale Verwendung möglich war. Die verwendete Begrifflichkeit mag daher manchmal ungeläufig sein, soll jedoch der Präzision dienen. Wenn dieser Arbeit ein Mangel anhaftet, so bleibt zu hoffen, nur in der Ausdrucksweise, nicht in der Sache. Auch reicht der hier zur Verfügung stehende Raum nicht aus, alle relevanten Untersuchungen zu zitieren, doch stehen dem Leser sicher eigene Beispiele zur Genüge zur Verfügung. Ferner bleiben noch einige Hypothesen zu prüfen übrig, wie auch die ganze Theorie nur als ein vorsichtiger Ansatz zu bewerten ist. Sie soll immer wieder an konkreten Designergebnissen kontrolliert und korrigiert werden und nur solange gelten, wie sie sich bewährt.

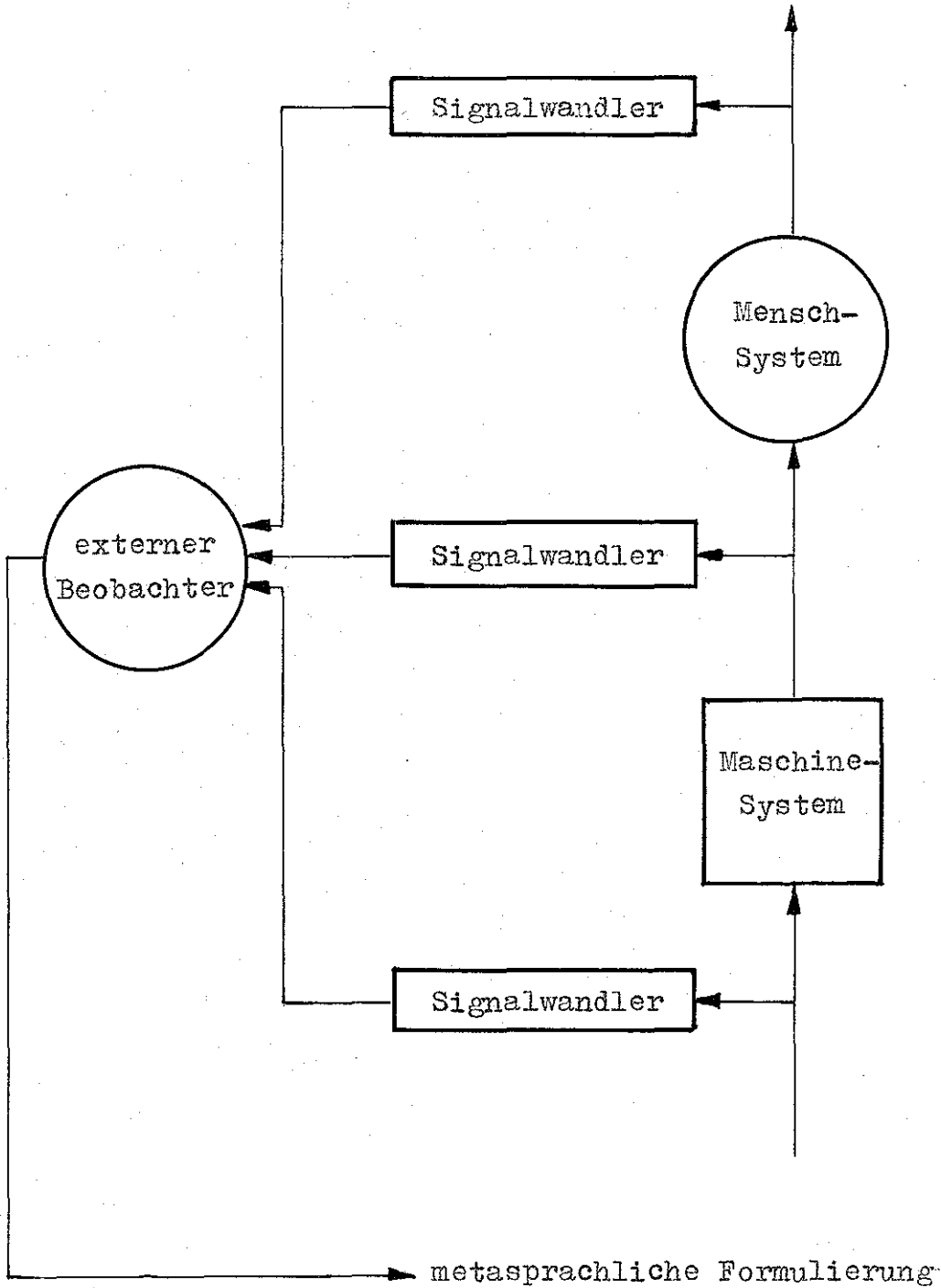


## 2 Terminologische Vorbemerkungen

Die Rolle des externen Beobachters wird später noch expliziert werden müssen. Der zunächst außerhalb einer Kommunikationskette stehende externe Beobachter erhält hinreichenden Einblick in die Vorgänge innerhalb einer solchen Kette, wenn er ausreichenden Zugang zu den Übertragungsprozessen besitzt. Das Verhalten der Glieder einer Kette führt zu repräsentativen Modellen, deren Gesicherheit u.a. abhängt vom produktiven Umgang mit Methoden, durch die der externe Beobachter als Wissenschaftler ausgezeichnet ist. Seine metasprachlichen Formulierungen enthalten jene Modelle in einer brauchbaren, d.h. mitteilbaren und überprüfbaren Form mit der Möglichkeit begrenzter Verallgemeinerung. Solche Modelle müssen Prognosenbildungen gestatten, wenn sie operative Instrumente des Designers darstellen sollen. Die folgenden sprachlichen Formulierungen sollen diesen Ansprüchen genügen.

Die Glieder einer Kommunikationskette werden als 'Systeme' beschrieben. Dabei sei der Aufbau dieser Glieder zunächst vernachlässigt und es darum gleichgültig, ob es sich um Maschinen, Organismen oder soziale Gruppen verschiedenen Ausmaßes handelt. Zwischen Lebewesen und toter Materie, Geist und Körper oder Bewußtsein und Mechanismus soll kein wertender Unterschied gemacht werden. Ein System ist allgemein eine Liste von Variablen. Hier gegeben durch die Eingangs- und Ausgangsvariablen eines solchen Gliedes. Diese Variablen sind dem externen Beobachter in Form von 'Signalen' zugänglich. Ein Signal ist jede Beschaffenheit oder Eigenheit, die von anderen Beschaffenheiten oder Eigenheiten unterschieden werden kann. Signale können in sehr verschiedener Form

Position des externen Beobachters



gemessen und abgebildet werden. Für den Fall physikalischer Nachweisbarkeit, kann ein Signal von endlicher Dauer und endlicher Bandbreite nach Shannon als Konstantensystem von  $K$ -Größen aufgefaßt und damit als Vektor in einem  $K$ -dimensionalen euklidischen Repräsentationsraum dargestellt werden (Meyer-Eppler 1959 S.29). Für den Fall chemischer Nachweisbarkeit z.B. Materialeigenschaften, ist die Darstellung in einem  $K$ -dimensionalen parametrischen Repräsentationsraum erforderlich (Meyer-Eppler 1959 S.174), der unter bestimmten Bedingungen dem euklidischen Repräsentationsraum identisch sein kann.

Jeder Signalwandler, jedes Meßinstrument, besitzt nun eine endliche Strukturfeinheit und ist daher sowohl für die Länge, als auch für die Lage des Signalvektors mit einer spezifischen Unschärfe behaftet. Innerhalb des Repräsentationsraumes ist ein Signal daher nicht als Punkt, sondern nur als Raum zu markieren, der alle Signale enthält, für die ein Meßinstrument Äquivalenz anzeigt. Der Repräsentationsraum besteht somit aus einer endlichen Menge disjunkter Signal-Äquivalenzräume.

Kommunikation kann nun definiert werden als der Prozess der Übertragung, der Transmission von Signalen. Er hat einen produktiven und rezeptiven Aspekt. Produktion sei der Prozess der Abgabe, des Sendens von Signalen, Rezeption der Aufnahme, des Empfangs von Signalen. Ein Signal gilt als rezipiert, wenn sich das 'System-Verhalten' eines Rezipienten feststellbar ändert. Wird das Glied einer Kommunikationskette als System beschrieben, so kann innerhalb des Repräsentationsraumes ein Rezeptionsraum, der alle rezipierbaren Signale eines Systems, und ein Produktionsraum, der alle produzierbaren Signale eines Systems enthält, unterschieden werden.

Rezeptions- und Produktionsraum können sich überlappen, der Rezeptionsraum kann fehlen, nicht aber der Produktionsraum eines Systems. Nicht zusammenhängende Teile des totalen Rezeptionsraumes bilden partielle Rezeptionsräume, wie nicht zusammenhängende Teile des Produktionsraumes, partielle Produktionsräume bilden. In den meisten Fällen besitzt ein Rezipient nicht die gleiche Strukturfeinheit wie das Meßinstrument des externen Beobachters. Eine Anzahl der von einem Meßinstrument unterscheidbaren Signale werden als gleichwertig rezipiert. Sie bilden innerhalb des Rezeptionsraumes eine Klasse äquivalent rezipierter Signale und führen zu einer systemspezifischen Struktur des Rezeptionsraumes. Die disjunkten Äquivalenzbereiche des Rezeptionsraumes eines Systems, werden nach Meyer-Eppler (1959 S.177) als Valenzen bezeichnet. Analog den systemspezifischen Rezeptionsvalenzen führt eine spezifische Streuung der Produktionen eines Systems zur Strukturierung des Produktionsraumes. Die disjunkten Äquivalenzbereiche des Produktionsraumes werden als Produktionsvalenzen bezeichnet.

Ein System ist also ein Signalprotokoll bzw. vereinfacht ein auf ein spezifisches Glied der Kommunikationskette zugeschnittenes Protokoll der Rezeptions- und Produktionsvalenzen dieses Gliedes. Während eines Zeitabschnittes, der durch konstante Rezeptions- und Produktionsvalenzen gekennzeichnet ist, nimmt das System einen bestimmten Systemzustand ein. Das Systemverhalten ist eine Folge von Systemzuständen. Systemeigenschaften meint nun die Relation von rezipierten und produzierten Valenzen und beschreibt einen Transformationsprozess. Bei hinreichender Erfahrung kann ein Signal- oder Valenzprotokoll zu abstrakten Modellen führen. So entsteht ein System, das mit entsprechender Sicherheit ein bestimmtes Verhalten oder eine Eigenschaft zu determinieren in

der Lage ist. Ein Verhalten läßt sich im allgemeinen nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit angeben. Man unterscheidet die Wahrscheinlichkeit der Rezeptionsvalenzen, die Wahrscheinlichkeit der Produktionsvalenzen, die Übergangswahrscheinlichkeit von Rezeptionsvalenzen in Produktionsvalenzen und die Rückschlußwahrscheinlichkeit, mit der eine Produktionsvalenz aus einer Rezeptionsvalenz hervorgegangen ist.

Bei einer gegebenen Wahrscheinlichkeit  $p_i$ , kann als Maß für die Unsicherheit einer solchen Relation die Entropie  $H_i$  angegeben werden zu  $H_i = - \sum_{i=1}^n p_i \lg p_i$  (bit). Bei völliger Zufälligkeit, d.h. Gleichwahrscheinlichkeit  $p = 1/n$  aller Valenzen ist die maximale Entropie  $H_{\max} = - \sum_{i=1}^n 1/n \lg 1/n = \lg n$  (bit).

Der benutzte Begriff der Entropie ist dem der statistischen Information äquivalent. Er wird so verwendet, um Verwechslungen mit anderen Informationsbegriffen zu vermeiden. Der Grad der Determinierbarkeit einer Systemeigenschaft oder eines Systemverhaltens kann aus der Redundanz  $R_i = H_{\max} - H_i$  oder als relative Redundanz  $r_i = R_i/H_{\max} = (H_{\max} - H_i) / H_{\max}$  errechnet werden.

Wenn nun Kommunikation auf dem Prinzip der Übertragung von Signalen beruht, so besteht für die Kopplung zweier Systeme die Bedingung, daß der im Repräsentationsraum dargestellte Produktionsraum des Senders mit dem im gleichen Repräsentationsraum dargestellten Rezeptionsraum des Empfängers Überlappungen aufweisen, d.h. es muß rezipierbare Produktionsvalenzen geben. Aus dieser Überlappung und Superposition aufeinander projizierter Produktions- und Rezeptionsräume der an der Kommunikation zu beteiligenden Systeme resultieren Kanaleigenschaften. Kommunikationsbeziehungen zwischen Systemen beliebiger Anzahl erzeugen Kommunikationsstrukturen.

Ist ein System Teil eines größeren Gefüges anderer Systeme, so ist sein Kontext die Gesamtheit der Kommunikationsbezeichnungen dieses Systems zum Restsystem. Insofern, als Kanäle zu den Konstituenten des Kontextes bestehen, ist das Verhalten eines Systems durch seinen Kontext begrenzt und von diesem abhängig. Es bestehen Zwänge durch den Zusammenhang, bzw. kontextbedingte Konstriktionen. Ein System läßt sich als Konstituent eines Supersystems beschreiben, wie auch seine Zerfällung in Subsysteme möglich ist. In diesem hierarchischen Aufbau bilden die jeweils übergeordneten Systeme die Kontexte der untergeordneten. Das Systemverhalten ist nicht allein eine Funktion des Subsystemverhaltens seiner Konstituenten, sondern vorwiegend ein Resultat der spezifischen Kommunikationsstruktur des Systems. Bestimmten Verhaltenstypen unterliegen bestimmte Strukturtypen, weshalb eine Analyse der Kommunikationsstrukturen von Wichtigkeit sein kann. Solche Strukturen können mit der zweiwertigen Logik beschrieben werden, doch sollen hier nur grob ketten- und baumartige Kommunikationsstrukturen von netzförmigen unterschieden werden. Baumartige Kommunikationsstrukturen können z.B. Systeme mit Sortier-, Kontroll- oder Steuerungseigenschaften bilden, während netzförmige Kommunikationsstrukturen Kreisprozesse enthalten können, als deren wichtigste die Klasse der Regelkreise (feed-back- oder Rückkopplungsschaltungen) zu nennen sind. Systeme mit Regелеigenschaften sind auf die Einhaltung bestimmter Ziele auf ein eingestelltes Sollverhalten ausgerichtet. Sie zeigen eine Tendenz zu stabilen Gleichgewichtslagen, d.h. sie besitzen ein Sollverhalten, das gegenüber dem anderen Istverhalten bevorzugt eingenommen wird, also Präferenzen. Die damit auftretende Fähigkeit, Produktionen konstant, Gleichgewichtszustände einzuhalten oder Ziele anzustreben, ist nicht unabhängig von der Art und Größe möglicherweise auftretender Störungen in Form von

Störsignalen oder Störvalenzen. Diese Störungen überführen ein System vom Sollverhalten in ein davon abweichendes Istverhalten. Alle Störvalenzen, für die ein System jenes Sollverhalten einhalten kann, bilden, im Repräsentationsraum dargestellt, den Anpassungsraum des Regelsystems. Der Anpassungsraum ist Teil des Rezeptionsraumes.

Für Störvalenzen innerhalb dieses Anpassungsraumes ist ein Regelsystem stabil, außerhalb dieses Raumes instabil. Die Kommunikationsstruktur solcher zielgerichteter, weil auf ein Sollverhalten abzielender Systeme, enthält Kreisprozesse verschiedener Komplexität. Entsprechend können die Anpassungsräume innerhalb des Rezeptionsraumes aber auch das Sollverhalten, die Ziele, unterschiedlich strukturiert sein. So kann man sich die von einem Regelsystem innerhalb des Repräsentationsraumes ausgesparten Räume bewertet vorstellen. Der Zustand eines Regelsystems tendiert dazu, innerhalb dieses 'Wertgebirges' den höchstmöglichen Ort einzunehmen.

Es lassen sich 3 Stabilitäten unterscheiden:

Stabile Regelsysteme zeigen, wie geschildert, einen Anpassungsraum, innerhalb dessen ein Ziel eingehalten werden kann. Besitzt ein System mehrere Maßnahmen zur Einhaltung eines eingestellten Zieles, also mehrere verschiedene Anpassungsräume, so spricht man von Ultrastabilität. Multistabile, zielgerichtete Systeme können sich ihre Ziele wechselnd unterschiedlichen Situationen anpassen. Typische multistabile Systeme sind menschliche Organismen, aber auch einige Tiere und deren mechanische Modelle.

### 3 Reaktive Systeme

Die Geschichte der klassischen Maschinen pflegt mit der Verwendung des Hebels anzufangen, muß aber wahrscheinlich schon bei der Erfindung primitivster Werkzeuge wie Faustkeile oder dem auf ein Ziel geworfenen Stein beginnen. Der Begriff umreißt heute einen Bereich vom Nagel bis zur programmgesteuerten Werkzeugmaschine und bietet hinreichend Arbeitsobjekt für Designer aller Art. Aber auch einige lebende Organismen müssen dazu gerechnet werden, denn ein großer Teil des Verhaltens von Organismen ist durch Verhaltensanaloge klassischer Maschinen darstellbar.

Klassische Maschinen sind durch ihr reaktives Verhalten, reaktive Rezeptions-Produktions-Zustandsentsprechungen gekennzeichnet. Wie kompliziert diese Entsprechungen auch sein mögen, immer ändern sich Produktionszustände und Rezeptionszustände voneinander direkt abhängig, gleichzeitig oder mit zeitlicher Verzögerung, nach kurzzeitiger Speicherung. Reaktives Verhalten ist eine Verhaltensänderung in funktionaler Abhängigkeit zu rezipierten Valenzen. Das Einschalten eines Radios hat nach kurzer Zeit Musik zur Folge. In einer elektr. Rechenmaschine erscheint nach Eingabe der Daten und Auslösung der gewünschten Operationen das Ergebnis. Aber auch auf einen leichten Schlag unterhalb der Kniescheibe folgt bei gesunden Menschen Ausschlagen des Unterschenkels. Die Wasseraufnahme eines Organismus hat Harndrang zur Folge usw. Im Geltungsbereich der Physiologie wird reaktives Verhalten mit Reflex bezeichnet und in Form von Reizreaktions-Modellen beschrieben. Reizreaktions-Modelle, Ablaufschemata usw. sind bereits Eigenschaften reaktiver Systeme. Diese Eigenschaften sind im allgemeinen durch die dominante Rolle energetischer Transformationsprozesse zu kennzeichnen.



Der fallende Stein transformiert potentielle Energie in kinetische. Atomreaktoren transformieren die freiwerdende Spaltungsenergie, in Wärmeenergie, in Elektrizität. Aber auch der menschliche Organismus hat einen sehr komplizierten Energiehaushalt.

Die Vorherrschaft energetischer Prinzipien bei der Beschreibung des Verhaltens reaktiver Systeme empfiehlt hier die Sprache der Physik. Spricht man von physikalischen, mit der Sprache der Physik beschreibbaren Systemen, so sind damit lebende Organismen, soweit sie durch ihr reaktives Verhalten in den Bereich von Psychophysik, Physiologie, Biologie etc. eingeordnet zu werden pflegen, nicht notwendig ausgeschlossen. Jede Kommunikation bedarf eines Aufwandes an Energie. Die Reize des Physiologen entsprechen den Rezeptionsvalenzen wie definiert, die Reaktionen sind als Produktionsvalenzen beschreibbar und mithin beides physikalisch meßbar. Soweit es sich beim Verhalten von Organismen um Reizreaktionsschemata handelt, können mechanische Entsprechungen in reaktiven klassischen Maschinen erstellt werden.

Die konstruktive Komplexität, gemessen etwa durch die Anzahl der nach einem definierten Zerlegungskriterium entstehenden Subsysteme, Maschinenteile oder Organe eines reaktiven Systems, dürfte für eine weitere nuancierende Klassifikation reaktiver Systeme kaum Anhaltspunkte bieten. Eine mechanische Schreibmaschine besitzt zwar eine höhere konstruktive Komplexität gegenüber dem Regelmechanismus zur Füllung eines Toiletten-Spülwasser-Behälters, benutzt aber eine simple Addition einfacher Hebelmechanismen, während der genannte Regler bereits zielgerichtetes Verhalten zeigt, d.h. auf Sollzustände eingestellt ist. Sein Verhalten beginnt mit der Rezeption einer Störvalenz, d.h. Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand durch Ablassen des Wassers, und endet mit der Beseitigung dieser Störvalenz, d.h. Kongruenz

zwischen Ist- und Sollzustand. Er ist für Störvalenzen innerhalb des Anpassungsraumes stabil, sein Verhalten daher von höherer Ordnung als das der erwähnten Schreibmaschine. Die unterschiedliche Ausbildung der Stabilitäten reaktiver Systeme mit Regeleigenschaften ist auch an anderen Beispielen zu zeigen.

Die Antriebsmaschinen von Kraftfahrzeugen sind z.B. so ausgelegt, daß ihr Verhalten innerhalb gegebener Grenzen auf einen allerdings dynamisch einstellbaren Sollzustand abzielt. In Vereinfachter Darstellung ist dieser Sollzustand vom Drehmoment an den Antriebsrädern (Luftwiderstand, Straßenneigung) ihrer Drehzahl (Fahrgeschwindigkeit) und dem zugeführten Brennstoffgemisch (Stellung des Gaspedals) abhängig. Jede Veränderung dieser variablen verstellt den Sollzustand des Systems und führt zu Beschleunigungen oder Verzögerungen, bis der Istzustand wieder mit dem Sollzustand identisch ist. Jeder Kraftfahrer besitzt Erfahrungen mit der Größe der Anpassungsräume, innerhalb derer das System gegen Störungen stabil bleibt. Nimmt eine Variable einen Wert ein, der außerhalb dieses Anpassungsraumes liegt, so kann etwa durch andere Getriebeübersetzungen, Zusatzkompressoren oder besondere Einspritzungen ein weiterer Anpassungsraum gewählt werden. Das System Automobil ist ultrastabil.

Doch die Exemplifikation des Verhaltens konstruierter klassischer Mechanismen unterschiedlichen Stabilitätsniveaus soll nur das reaktive Verhalten verdeutlichen, ein Verhalten das auch bei einem großen Teil lebender Organismen zu beobachten ist. Alle Maschinen, Organe usw. mit reaktivem Verhalten bilden die Klasse der reaktiven Systeme.

So ist der menschliche Organismus in besonderer Weise gezwungen, für eine große Zahl von Variablen ein stabiles Gleichgewicht, Sollzustände der verschiedensten Art einzuhalten. Blutdruck, Blutzuckerspiegel, Wassergehalt, Körpertemperatur, Lichtstrom auf der Netzhaut

dürfen bestimmte Werte nicht über- oder unterschreiten, da sonst die komplizierte Kommunikationsstruktur der Subsysteme in labiles Gleichgewicht geraten kann, ganz oder teilweise zerfällt.

Von der großen Zahl zielgerichteter, stabiler oder ultrastabiler Subsysteme eines Humansystems sei das der Körpertemperaturregelung herausgegriffen. Treten z.B. Störvalenzen in Form von Wärme ab oder Zufuhr auf, so kann die Temperaturdifferenz durch Wärmeproduktion d.h. Oxydation in den inneren Organen und in der Muskulatur (Kältezittern) oder durch Wärmeproduktion mittels Schweißabsonderung, Hautdurchblutung, Atmung und der nicht mehr voll wirksamen Maßnahme des Fellsträubens (Gänsehaut) autonom weggeregt werden. Die Temperaturregelung ist also ultrastabil.

Die Temperaturregelungs-Mechanismen sind ferner nicht starr eingestellt, etwa wie der Thermostat einer Zimmerheizung, sondern passen sich den hierarchisch übergeordneten Regelsystemen dynamisch an. Es gibt eine große Zahl möglicher Gleichgewichtslagen, wie z.B. Fieber. Außerdem müssen sich die meisten Subsysteme eine Synchronisation des Verhaltens gefallen lassen und sich z.B. auf einen 24-Stunden-Rythmus einstellen. Trotzdem treten manchmal 'konkurrierende Interessen' unter den verschiedenen Reglern auf, nicht ohne 'Schaden' für das übergeordnete System. Blutdruck- und Körpertemperaturregelung besitzen beispielsweise das gleiche Steuersystem. Wird bei großer Hitze körperliche Arbeit geleistet, erstrebt die Blutdruckregelung eine **Engerstellung**, Temperaturregelung eine **Weiterstellung** der Hautgefäße. Die Temperaturregelung erweist sich im allgemeinen als die stärkere und es kommt unter Blutdruckabfall zum Hitzekollaps (Hensel 1956).

Zur Koordination der verschiedenen zielgerichteten Subsysteme eines humanen Systems, die sich in mehr oder weniger hierarchischer Ordnung befinden, werden

mindestens drei Kommunikationssysteme unterschieden: Hormonales System, autonomes Nervensystem und zentrales Nervensystem. Ersteres bedient sich chemischer Signale, z.B. in Drüsen produzierte Hormone, die beiden letzteren physikalischer Signale in Form von elektrochemischen Impulsen. Die beiden Nervensysteme besitzen gegenüber dem hormonalen System große zeitliche Beschleunigung und höhere Varietät. Das autonome Nervensystem unterscheidet sich vom zentralen Nervensystem durch die Art seiner Steuerung. Es entzieht sich im Gegensatz zum zentralen Nervensystem der 'bewußten' oder 'willkürlichen' Steuerung, mit Ausnahme im Falle von Angst, Schmerz oder Affekten, gerade über diesen Weg das 'Vegetativum' beeinflussen. Reaktives Verhalten, Reflexe 'unwillkürliche' Regulationsprozesse, wie es hier als charakteristisches Merkmal klassischer Maschinen bezeichnet wurde, wird vorwiegend vom hormonalen System und autonomen Nervensystem gesteuert. Soweit es sich um den Bereich reaktiver Systeme handelt, werden Störvalenzen, Reize aus der Umgebung eines Organismus oder von den Vorgängen der inneren Organe innerhalb des Anpassungsraumes je nach Regeleigenschaft 'automatisch', 'unwillkürlich' und 'unbewußt' weggeregelt.

Das Verhalten reaktiver Systeme kann Veränderungen unterworfen sein, die in Funktion der Zeit oder nach vorangegangener Rezeption auftreten. Man könnte solche vorangegangenen, die Systemeigenschaften modifizierenden Ereignisse Erfahrungen nennen. Hier sollen solche Veränderungsprozesse reaktiven Verhaltens reaktive Konditionierung genannt werden. Reaktive Konditionierung modifiziert das Systemverhalten reaktiver Systeme. Reaktive Konditionierung beschreibt im allgemeinen Verschleißprozesse, Reifevorgänge oder Alterserscheinungen, wie die vorübergehende Farbblindheit nach starker Blendung des menschlichen Auges, Verhaltensänderungen durch Verletzung oder durch Übung, wie z.B. die Bildung von Muskeln. Reaktive Konditionierung kann beispielsweise

Speicherfunktionen übernehmen, wie etwa das besprochene Tonband, der Fingerabdruck eines Verbrechers oder die zur Altersbestimmung benutzbare Radioaktivität des Gesteins. Wenngleich reaktive Konditionierung für einen Organismus Vorteile bringen kann, darf sie nicht mit Adaptation verwechselt werden, denn der gleiche Vorgang, der dem Handwerker Schwielen an den Händen verschafft, verhilft dem Träger kultivierter Schuhe zu äußerst unangenehmen Hühneraugen. Der gleiche Verschleißvorgang, der einem Automobil nach kurzer Einfahrzeit höchste Fahrleistungen ermöglicht, bringt es auch auf den Schrotthaufen.

Die Fähigkeit der multistabilen Verwendung reaktiver Konditionierungsprozesse als abrufbare Speicher für Orientierungen, Hinweise aller Art, fällt nicht mehr in den Bereich reaktiver Systeme.

## 4 Nachrichten verarbeitende Systeme

Nach Shannon (Neidhardt 1957 S.48) stellen Signale auch in beliebiger Aufeinanderfolge so lange keine Nachricht dar, bis sie in irgend einer Form in Bezug auf ihre Reihenfolge voraussagbar sind. Diese Voraussage zu machen ist Eigenschaft nachrichtenverarbeitender Systeme, ihr Verhalten kann daher als prognostisches Verhalten bezeichnet werden. Ein derartiges prognostisches Verhalten kann schon als ein Prozess der Intelligenz gedeutet werden und ist daher vom reaktiven Verhalten klassischer Maschinen zu unterscheiden.

Wohl sind innerhalb des menschlichen Organismus eine Reihe reaktiver Subsysteme aufzuzeigen, wie das System der peripheren und internen Rezeptoren und der diesen vor- oder nachgeschalteten Organe autonomer Regulation, nicht aber können diese Nachrichten verarbeiten.

Reaktive Systeme können lediglich die Signale transformieren oder transportieren, die einem nachrichtenverarbeitenden System oder Subsystem Prognosen zu bilden gestatten. Der Versuch höherer Organismen, etwa den Menschen mit den Mitteln der klassischen Mechanik zu beschreiben und sein Verhalten auf ein reaktives zu reduzieren, führte höchstens zur Konstruktion ganz simpler Trompeterautomaten in Lebensgröße, **allenfalls** zu elektromechanischen Rechenmaschinen und zeigte damit die Unbrauchbarkeit einer derartigen Mechanik, bzw. ihrer Denkweise.

Erst die Notwendigkeit der Steuerung sehr komplizierter, multivariabler Systeme, etwa eine industrielle Anlage, ein Markt oder einen Kriegsschauplatz bot hinreichend Anlaß zur Erfindung einer diesem Sachverhalt zugeschnittenen Sprache, wie sie in der Kybernetik zu finden ist. Die Kybernetik als Lehre der Steuerungs- und Regelungsvorgänge läßt sich einerseits zur Beschreibung so komplizierter Prozesse, wie sie beispielsweise

an humanen Systemen zu beobachten sind, verwenden, andererseits können mit ihrer Hilfe Maschinen konstruiert werden, die sich humanen Systemen analog verhalten. Solche, sich nicht reaktiv, sondern prognostisch verhaltenden Maschinen konstituieren einen neuen Typ mechanischer Konstruktion, die der transklassischen Maschine (Günther 1957), deren Verhalten mit der klassischen Mechanik nicht zu beschreiben ist. An ihre Stelle tritt daher eine Begrifflichkeit, die Entropie, Information, Prognose, Zeichen, Symbol etc. enthält.

Voraussetzung für das prognostische Verhalten nachrichtenverarbeitender Systeme, ist ihre Fähigkeit zu lernen. Lernen, nicht im Sinne einer reaktiven Konditionierung oder Speicherung, die für klassische Maschinen, für reaktive Systeme gilt, sondern im Sinne einer bestimmten Form der Anpassung von Prognosen und Verhaltenszielen an die **Gegebenheiten** einer Umgebung.

Initiiert werden derartige Lernprozesse durch Störungen außerhalb des ultrastabilen Anpassungsbereiches des reaktiven Teiles humaner oder animaler Organismen, bzw. transklassischer Maschinen, Störungen die möglicherweise durch nichtreaktives Verhalten auf dem Kontext bzw. dessen Veränderungen ausgeglichen werden können. Erst wenn also die Stabilität reaktiver Systeme nicht mehr gesichert ist, treten die nachrichtenverarbeitenden Teile des Organismus in Aktion. Lernen wird definiert werden müssen als selektive Adaptation des prognostischen Verhaltens eines multistabilen, zielgerichteten Systems an dessen Kontext.

Für die Beschreibung solcher Lernprozesse sind verschiedene lerntheoretische Modelle vorhanden, die durch eine große Zahl von Experimenten mit einer Reihe hypothetischer Annahmen gestützt werden. Zuweilen mögen weltanschauliche Gründe für die Entstehung bestimmter Lerntheorien verantwortlich zeichnen, wie die Gestaltpsychologischen Konzeptionen oder die der behavioristen,

zuweilen aber wurde der Untersuchung bestimmter Lernsituationen der Vorrang gegeben, andere vernachlässigt, so daß sich eine Reihe verschiedener Betrachtungsweisen und Interpretationen entwickelten, die nicht immer voll vereinbar sind.

Die theoretische Verarbeitung des nun schon sehr zahlreichen Untersuchungsmaterials hat durch die Entwicklung der Kybernetik und ihr Interesse an lernenden Automaten, sowie die Anwendung von informations-theoretischen Überlegungen auf nachrichtenverarbeitende Systeme neue Impulse erfahren. Danach scheint sich eine schon früher geäußerte Hypothese zu bestätigen, daß sich Lernprozesse nicht durch ein übergeordnetes Prinzip beschreiben lassen, sondern dazu zwei erforderlich sind. Hiernach kann man digitale und analoge Konditionierung unterscheiden. Digitale Konditionierung kann hauptsächlich mit dem von Hull erarbeiteten Prinzipien der Verstärkung, Skinners operant conditioning und der Erwartungstheorie von Tolman sowie mit den Wahrscheinlichkeits-Lernmodellen beschrieben werden, während die Kontiguitätstheorie von Guthrie mit ihrem Prinzip assoziativer Gleichzeitigkeit und der Pawlow'schen Theorie geeignet ist, analoge Konditionierung zu klären. Obwohl digitale und analoge Konditionierung häufig gleichzeitig auftreten, lassen sie sich doch experimentell trennen. Mit digitaler Konditionierung wird der Begriff des Zeichens eng gekoppelt werden, mit analoger Konditionierung der des Symbols. beide Vorgänge haben schließlich einen bedeutenden Einfluß auf die Perzeption und damit auf die von einem System verarbeiteten Nachrichten.



## 4.1 Digitale Konditionierung

Das prognostische Verhalten nachrichtenverarbeitender Systeme bzw. der digitale Umgang mit solchen Prognosen wie er sich im Verhalten äußert, macht einen bestimmten Lerntyp zur Voraussetzung. Das Lernen, Prognosen zu bilden, bzw. sich auf prognostizierte Zustände hin günstig zu verhalten, setzt ein multistabiles System voraus, d.h. ein System ~~den~~ mehrere Sollzustände, mehrere Sollverhalten simultan oder successive wechselnd anzustreben möglich sind.

Bei menschlichen Individuen ist das Sollverhalten von sehr komplizierter Struktur. Das physiologische Sollverhalten kann z.B. weitgehend sozialen oder psychischen Modifikationen unterworfen werden, doch soll darauf im Zusammenhang mit analoger Konditionierung hinreichend eingegangen werden. Für die Beschreibung digitaler Konditionierungsprozesse sei der unspezifizierte Bezug auf die 'Sollzustände' eines multistabilen Systems gestattet.

Anlaß zu Verhaltensänderungen bietet die Rezeption von Störungen, also Valenzen außerhalb des ultrastabilen Anpassungsbereiches eines multistabilen Systems. Die Quelle solcher Störvalenzen kann einmal im Kontext eines humanen Systems liegen, dabei fungiert der ultrastabile, reaktive Systemteil des Organismus lediglich als Filter für solche Störungen, oder diesem reaktiven Systemteil selbst entstammen, etwa bei den periodischen Mangelerscheinungen der Subsysteme, die einen vom Sollzustand abweichenden Istzustand des Gesamtsystems herbeiführen. Solche Störvalenzen außerhalb eines ultrastabilen Anpassungsbereiches autonomer Regulation können im allgemeinen nur durch Produktionen zum Zwecke der Veränderung des Systemkontextes, also durch Veränderung der Kommunikationsbeziehungen mit der Umgebung ausgeglichen werden. So führt die übermäßige Kälteeinwirkung auf den menschlichen Organismus, die nicht durch

Wärmeproduktion ausgeglichen werden kann, zum 'Frieren' und fordert Reduktionen mittels Heizung, zusätzliche Isolierung, z.B. in Form von Kleidung oder Entfernung aus der kalten Zone. Ungenügende Magentätigkeit führt zum 'Hunger' und fordert Nahrungsaufnahme aus der Umgebung. Aber auch hohe Valenzintensitäten in den peripheren Rezeptoren bilden verhaltensrelevante Störungen und damit eine Einflußnahme auf das Verhalten nachrichtenverarbeitender Systeme. Bei einem Teil der Tiere mag diese Kommunikationsbeziehung mit der Umwelt vorwiegend durch angeborene reaktive Verhaltensschemata vom klassischen Maschinentyp fixiert sein. Man denke an Uexkülls vielzitiertes Zecken-Verhaltensschema (Uexküll 1958 S.28). Menschen bedürfen zu der sicheren Herstellung weitgehend die Transformation vorangegangener Erfahrungen in Erwartungen. Ein Kind, das zum ersten Mal eine Störung obengenannter Art erfährt, zeigt zwar nicht völlig zufälliges Verhalten, möglicherweise wirken sich auch hier Reste angeborener Verhaltensschemata aus, doch besteht nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit dafür, daß seine Produktionen sofort das angestrebte Ziel, die Rückführung des Istzustandes in den Sollzustand erwarten lassen.

Ein so gestörtes System wird durch sein Verhalten Glied einer Reihe kreisförmiger Kommunikationsketten über einige Konstituenten seines Kontextes, z.B. über die familiäre Umgebung des Kindes, von denen möglicherweise eine Kette zum 'Erfolg' führt. Bei fortschreitendem Lernen tritt in ähnlichen Situationen 'erfolgreiches' Verhalten mit zunehmender Wahrscheinlichkeit wieder auf. Dieser als 'Lernen am Erfolg' bezeichnete Prozess wurde zuerst von Thorndik als 'Laws of Effect' (Hilgard 1956 S.26) beschrieben und wurde gekennzeichnet durch die wachsende Häufigkeit 'passenden' Verhaltens und die Abnahme 'unpassenden' Verhaltens. Der Vorgang wird von Skinner 'Operant conditioning' und anderen Orts 'Instrumental Learning' genannt und kann wohl als

grundlegend für die meisten Lernprozesse angesehen werden. Voraussetzung dafür sind, wie erwähnt, solche Zustandsabweichungen, aufgrund derer ein Verhalten als richtig oder unrichtig, günstig oder ungünstig, passend oder unpassend, Lob oder Tadel, Gewinn oder Verlust, gekennzeichnet werden kann. Die Richtung digitaler Konditionierung eines gestörten Systems resultiert also aus dem Zustandekommen oder Nichtzustandekommen günstiger Kommunikationsbeziehungen mit dem Kontext des Systems. Derartige Lernprozesse sind ferner durch die Zunahme der Übergangswahrscheinlichkeit von Stör-signalen innerhalb des Rezeptionsraumes zu produzierten Signalen, ebenso wie der Rückschlußwahrscheinlichkeit von produzierten Signalen auf bestimmte Störungen gekennzeichnet. Im Sinne der früheren Betrachtung bedeuten solche Lernprozesse eine Abnahme der Entropie und Zunahme der Redundanz des Systemverhaltens, d.h. eine zunehmende Determinierbarkeit des Systemverhaltens im gleichen Kontext. Prozesse abnehmender Entropie werden Redundanzprozesse genannt. Auch die zunehmend sichere Produktion 'günstiger' Signalketten führt zu 'Stereotypisierungen' der Produktionen und damit ebenfalls zu Redundanzprozessen.

Tolman (Hilgard 1956 S.185) wendet sich nun mit Recht gegen die Interpretation dieses Lernprozesses als reine Aktion-Reaktion-Konditionierung. Nicht Reaktionen werden gelernt, sondern bei wiederholter Erfahrung einer Sequenz von Ereignissen, die zu einem Ziel führen, werden die Wahrscheinlichkeiten unterschieden, mit denen auf ein gegebenes Verhalten das erwartete Ziel folgt. Dazu ist notwendig, daß der 'Erfolg' oder 'Mißerfolg' eines Verhaltens rückempfunden wird. Also sowohl das Verhalten des Systems, als auch das Resultat dieses Verhaltens, z.B. die innere Zuständlichkeit, müssen als Valenzen innerhalb des Repräsentationsraumes abgebildet werden können, d.h. rezeptiv zugänglich sein, bevor sie erwartungsgemäße Kopplungen erfahren können.

Gelernt werden also subjektive Wahrscheinlichkeiten einer Folge von rezipierbaren Valenzen, die ggf. eine Annäherung des Istzustandes an den Sollzustand ermöglichen. Tolmans Theorie wird daher zum Unterschied von 'Stimulus-Response-Theorien' wie z.B. die von Hull als 'Stimulus-Stimulus-Theorie' bezeichnet. Ein System hat eine Sequenz gelernt, wenn jeder Valenzkomplex einer Sequenz mit einer der Übergangswahrscheinlichkeit von einem Valenzkomplex zum anderen mit einer angenäherten Erwartung verknüpft werden kann. Erwartungen verstanden als die subjektive Wahrscheinlichkeit, mit der die zeitliche oder räumliche Verteilung von Valenzen vermutet wird. Doch schon Formulierungen dieser Art deuten darauf hin, daß digitale Konditionierung darauf abzielt, die Realisation von Nachrichten zu lernen, die bei gegebener Notwendigkeit Orientierungen gestatten.

Doch Tolmanns Interpretation dieses Lernprozesses als Erwartungslernen wurde kritisiert, da sich Erwartungen bei Menschen wohl, weniger aber bei Ratten beobachten, bzw. erfragen lassen und es daher im Einzelfall bei dieser Interpretation nicht sicher scheint, ob einem gegebenen Verhalten Erwartungen zugrunde lagen oder mechanische Zwänge. Beobachten lassen sich aber Entscheidungsprozesse, d.h. Prozesse, denen echte Alternativen zugrunde liegen, Prozesse der Auswahl eines günstigen, von mehreren möglichen Wegen oder der Auswahl eines Erfolg versprechenden Verhaltens aus einem zur Verfügung stehenden Verhaltensrepertoire.

Diesen Entscheidungsprozessen liegen Prognosen zugrunde, wenn sie mit höherer Wahrscheinlichkeit als die Zufallswahrscheinlichkeit zum Erfolg führen, in Gegenwart unterschiedlicher Störungen auch unterschiedlich ausfallen können und sich den Veränderungen des Kontextes anpassen. Wenn beispielsweise Tolmanns Ratten im T-Labyrinth bei Hunger immer richtig nach rechts zum Futter gehen und bei Durst immer richtig links zum

Wasser finden, dieses Verhalten nach einer Lernperiode umkehrbar wird, kann man bereits von Entscheidungen sprechen, denen Erwartungen zugrunde lagen; es ist voraussehendes, prognostisches Verhalten, wenn auch von sehr elementarer Form. Ob dabei die Ratte das Gefühl hat, eine Prognose gemacht zu haben, ist nicht entscheidbar. Jedenfalls ist ein solches Verhalten mit einer prognostizierenden transklassischen Maschine abbildbar und daher als solches zu interpretieren.

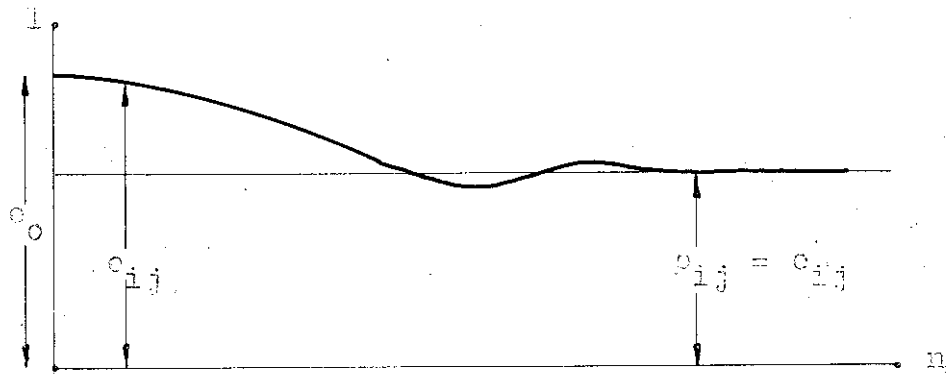
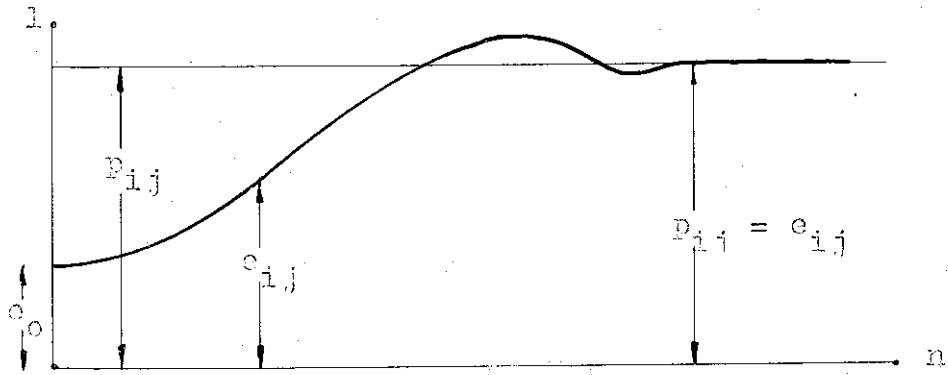
Für das einem solchen prognostischen Verhalten zugrunde liegende Lernprinzip, der Prozess der digitalen Konditionierung, liegen Daten für eine große Zahl von Einflußgrößen vor, die zwar z.T. unter anderen Gesichtspunkten untersucht wurden, aber auch für diese Interpretation zutreffen. Namen wie Tolman, Hull, Skinner, Köhler, Estes u.v.a. kennzeichnen genügend Versuche (Hilgard 1956). So ist die Lerngeschwindigkeit bei digitaler Konditionierung abhängig von:

- a Der Stärke der Störung, die zu einer Lernsituation führt. Hungrige Personen lernen schneller etwas, wofür sie Nahrung erhalten als gesättigte.
- b Der Redundanz einer zu lernenden Sequenz. Frühere Untersuchungen benutzten meist Sequenzen mit der Übergangswahrscheinlichkeit 1, heute versucht man Untersuchungen der Situation des 'täglichen Lebens' anzupassen und benutzt Übergangswahrscheinlichkeiten  $< 1$ .
- c Anzahl der Wiederholungen der zu lernenden Sequenz.
- d Dem zeitlichen Abstand solcher Wiederholungen und deren Regelmäßigkeit.
- e Dem zeitlichen Abstand der Glieder einer Sequenz.  
Es gibt Kulturen, denen Beziehungen zwischen Begattung und Geburt unbekannt sind, während ein gebranntes Kind schnell lernt, das Feuer zu meiden.
- f Der Struktur der Konstituenten einer Sequenz.  
Es gibt Valenzkomplexe, Valenzaggregate, die leicht, schwer oder überhaupt nicht zu lernen sind. Symmetrien, Rhythmen erleichtern Lernprozesse. Diese haben schließlich etwas mit früheren Erfahrungen zu tun, denn vorausgegangen

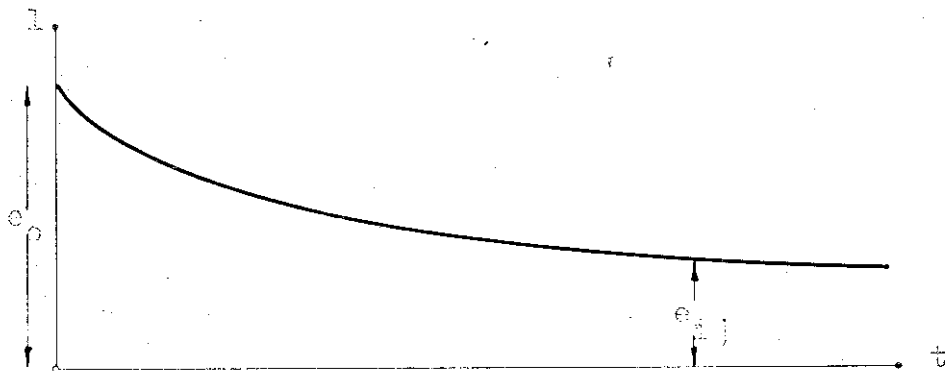
'ähnliche' Konditionierungsprozesse früherer Erfahrungen können nachfolgende hemmen oder fördern, nachfolgende Erfahrungen können frühere auslöschen oder verstärken.

Digitale Konditionierungsprozesse können graphisch in Form sogenannter Lernkurven dargestellt werden. So läßt sich die Konditionierung einer Valenzkomplex-Sequenz  $v_i - v_j$  mit der konstanten Übergangswahrscheinlichkeit  $p_{ij}$  über der Anzahl  $n$  der Versuche und deren Extinktion über der Zeit  $t$ , bei verschiedenen Anfangserwartungen  $e_0$  etwa in nebenstehenden idealisierten Kurven darstellen. Diese Kurven müssen weder die gleiche Steigung noch monotonen Verlauf zeigen, noch den gleichen Startpunkt besitzen. Sie differieren entsprechend den o.g. Lernbedingungen. "Experimente von Jarwik (1951) u.a. ergaben, daß die Vorhersage binärer Zeichen durch den menschlichen Betrachter so erfolgt, daß nach einem Einschwingungsprozess jedes Zeichen von der Versuchsperson mit derselben relativen Häufigkeit vorher gesagt wird, wie es der Experimentator auftreten läßt" (Frank 1960 S.85). Digitale Konditionierungsprozesse dürfen als abgeschlossen gelten, wenn die Valenzkomplexe hinsichtlich ihrer Verteilung in einer Sequenz mit der gleichen Wahrscheinlichkeit prognostiziert werden können, wie sie auftreten, wenn also Erwartung und Übergangswahrscheinlichkeit den gleichen Wert einnehmen. Als Maß für die Übereinstimmung der Erwartung mit der Wahrscheinlichkeit wird die Konformation vereinfacht definiert zu  $c = 1 - |p_{ij} - e_{ij}|$ . Der Begriff der Konfirmation wird später auf kompliziertere Gegebenheiten erweitert werden müssen. Die Konformation hat bei abgeschlossener digitaler Konditionierung, bei Kongruenz von Erwartung und Wahrscheinlichkeit den Wert 1. Damit sind alle digitalen Konditionierungsprozesse oben beschriebener Art durch die Zunahme an Konformation gekennzeichnet. Das gilt selbstverständlich auch für Extinktionsprozesse, denn Abnahme einer Erwartung bei Nichtauftreten einer Sequenz bedeutet Annäherung an eine Wahrscheinlichkeit vom Wert 0. Lernanlaß ist

# Lernkurven digitaler Konditionierung



## Extinktion



Betrachtet man den Kurvenverlauf ohne Beachtung der Dimensionen in denen er dargestellt ist, so muß man große Ähnlichkeit mit der Systemeigenschaft mechanischer Regler vom klassischen Maschinentyp erkennen.

Der Unterschied zwischen reaktivem Regelsystem und nachrichtenverarbeitenden Regelsystemen besteht jedoch darin, daß für klassische Regler jede Veränderung des energetischen Parameters eine Störgröße darstellt, während für nachrichtenverarbeitende Regler die Störgröße in der Veränderung der Wahrscheinlichkeitsstruktur liegt also bei Konformation ungleich 1 auftritt. Bei klassischen Reglern wird von energetischer Adaptation gesprochen, z.B. setzt ein Wechsel der Lichtverhältnisse am menschlichen Auge Prozesse der Veränderung des Pupillendurchmessers in Gang, um den Lichtstrom auf der Netzhaut konstant zu halten. Bei nachrichtenverarbeitenden Reglern kann von digitaler Adaptation gesprochen werden. Hier setzt ein Wechsel in den Wahrscheinlichkeiten digitale Konditionierungsprozesse in Gang, die auf die Anpassung einer Erwartungsstruktur an eine Wahrscheinlichkeitsstruktur und damit auf die höchstmögliche Sicherheit zu treffender Entscheidungen abzielen.

Die genannten Einflußgrößen definieren eine gewisse Trägheit dieser Adaptation. Diese Trägheit hat die Funktion, zufällige Schwankungen in der Wahrscheinlichkeitsstruktur zu eliminieren und den Zeitabschnitt zu begrenzen, in dem Erfahrungen für Prognosebildungen relevant werden. Extinktion wertet z.B. zeitlich entfernt liegende Erfahrungen weniger als unmittelbar vorausgegangene. Damit leisten sie unterschiedliche Beiträge zur Prognosebildung. Prognosebildungen bedürfen immer, soweit sie sich auf einen endlichen Erfahrungsbereich beziehen, der genannten Trägheit digitaler Adaptation.



## 4.11 Perzeptionsraum

A.H.Riesen untersuchte staroperierte Personen fortgeschrittenen Alters, die "ihr Leben lang fast völlig blind waren, teilweise nur die Fähigkeit besaßen, Tag und Nacht zu unterscheiden, teilweise Farben unterscheiden und Licht lokalisieren konnten. (Sie) berichteten nach einer gelungenen Operation übereinstimmend von einem unmittelbaren Bewußtsein einer Veränderung. Sie können sofort Unterschiede in Teilen des Gesichtsfeldes erkennen, obwohl sie weder Objekte identifizieren, noch deren Form beschreiben konnten. Nach einigen Tagen der Übung vermögen sie Farben zu benennen. Von diesem Punkt an gibt es nur langsame Fortschritte, die oft entmutigend sind, und manche Patienten gelangen nie über die Fähigkeit hinaus, Helligkeiten und Farben zu unterscheiden. Andere entwickeln (erst) nach Monaten oder selbst Jahren die Fähigkeit, einfache geometrische Figuren, Buchstaben und Zahlen zu lesen und - in seltenen Fällen - komplexe Formen, wie Wörter, Umrißzeichnungen und Gesichter zu erkennen. Bei den Bemühungen, die visuellen Fähigkeiten zu verbessern, durchlaufen die Patienten eine lange Periode, in der sie Elemente eines Objektes herausgreifen und von diesem aus auf dessen Wesen schließen, wobei sie sich häufig irren." (Hartley 1955 S.164).

Der beschriebene Zustand ist schwer wirklich vorzustellen, vielleicht wäre dies demonstrierbar, wenn man sich an das Ende eines total, aber vollständig determiniert gestörten Übertragungssystems, vor einen Bildwandler setzt. Ohne die Kenntnis des Code, nach dem die Störung abläuft, hat man möglicherweise einen Eindruck des Bildes, welches sich ein Kleinstkind kurz nach seiner Geburt von seiner Umwelt zu machen in der Lage ist. Man würde möglicherweise nach einiger Zeit undeutliche Flecken, Hell-dunkeltöne ausmachen, die aber in keiner Weise Deutungen erlauben oder den Anschein erwecken, geordnet zu sein, geschweige denn Prognosen zulassen. Doch der Vergleich hinkt, denn ein

Erfahrener würde wahrscheinlich plötzlich hier ein Blatt gesehen haben, dort ein Gesicht oder eine geometrische Figur. Das Kind kennt diese Gebilde nicht.

Es kann keine Valenz gemäß den Erwartungen von einer anderen Valenz unterschieden werden, alles erscheint gleichwahrscheinlich, gleich zufällig. Es besteht nur ein einziger Valenzkomplex, der sich über den totalen Rezeptionsraum erstreckt, innerhalb dieses die Entropie der Erwartungen ein Maximum ist und damit die Unsicherheit. Nach Meyer-Eppler(1959 S.263) ist ein Valenzkomplex ein räumlich oder zeitlich zusammengesetztes Gebilde mit Ganzheitscharakter, dessen Bestandteile unter der Wiedererkennbarkeitsschwelle liegen. "Von einer bloßen Valenz dagegen unterscheidet sich der Komplex durch sein Verhalten bei Redundanzserhöhung des dargebotenen Signals, wie sie bei verlängerter oder wiederholter Darbietung leicht erhalten wird. Der Perzipient vermag mit zunehmender Redundanz innerhalb eines Komplexes mehr und mehr Einzelheiten zu erkennen, die selbst wieder Valenzkomplexe oder im Grenzfall isolierte Valenzen sind. Bei dieser Betrachtungsweise erscheinen die Valenzen als unzerlegbare Komplexe."

Das Beispiel des Staroperierten als auch das des hypothetischen Kleinkindes, beschreibt einen Zustand minimaler Konformation zwischen der Wahrscheinlichkeit der dargebotenen Valenz und der Erwartung und steht damit für die Unmöglichkeit, sich mit einer bestimmten Treffsicherheit prognostisch zu verhalten. Obwohl also die Sinnesorgane möglicherweise stereotyp gereizt werden, d.h. redundante Valenzen in den Rezeptionsraum gelangen, kann kaum etwas 'gesehen' werden. Das 'kaum' bezieht sich auf einige angeborene Verhaltensschemata, einige akustische oder optische 'Auslöser', die aber per Definitionem dem Bereich reaktiver Systeme angehören, es sind Reflexe.

Die digitale Konditionierung von Erwartungen, d.h. die Bildung subjektiver Wahrscheinlichkeiten eines vermuteten Zusammenhangs, deutet nun auf einen der Rezeption

übergeordneten Prozess hin, der im deutschen Sprachbereich mehrdeutig mit 'Wahrnehmung', 'Apperzeption' beschrieben ist, der in großer Annäherung an den amerikanischen Begriff 'Perception', 'Perzeption' genannt werden soll. Perzeption ist die Realisation von Nachrichten oder der Prozess der Erwartungsverknüpfung rezeptiv zugänglicher Valenzen in beliebiger Abfolge. Das o.g. Kind kann daher kaum als Perzipient bezeichnet werden, wenn man von einigen Erfahrungen vor der Geburt absehen will, denn Perzeption ist ein Resultat digitaler Adaptation an den Kontext eines Systems, und mithin nicht genetisch gegeben. Wie das aussieht, was ein Perzeipient 'wirklich' sieht, das 'Phänomenale' ist in den seltensten Fällen bestimmbar und entzieht sich im allgemeinen der Untersuchung. Perzeption ist daher als ein bestimmtes Verhalten definiert, das sich im digitalen Umgang mit realisierten Erwartungen zwischen rezeptiv zugänglichen Valenzkomplexen zeigt.

Erst also im Zuge von Erfahrungen kann auf dem Wege des Redundanzgewinns, der immer gleichbedeutend ist mit Reduktion der Entropie, Komplexzerfall eintreten. Die unterschiedlichen Valenzkomplexe werden aufgelöst, differenziert, in einzelne Valenzkomplexe gegliedert, die wiederum durch Erwartungsbeziehungen miteinander verknüpft werden. So kann ein dargebotenes Tongemisch oder eine Farbe erst nach einiger Erfahrung in seine Bestandteile, wie z.B. Sättigung, Farbton und Helligkeit, zerlegt werden, wie auch ein tachistisches Gemälde oder die Tafel eines Rorschach-Testes bei kurzer Betrachtung völlig zufällig erscheint. Bei Erhöhung der Darbietungshäufigkeit lassen sich mit zunehmender Sicherheit Ordnungen aufprägen, Einzelheiten benennen. Mit jeder Redundanzzunahme tritt Komplexzerfall ein, es werden Erwartungsbeziehungen zwischen einzelnen Valenzkomplexen realisiert. Dieser Prozess der Erwartungsstrukturierung rezipierter Valenzen, vorher beschrieben am Beispiel von Sequenzen, ist ebenfalls in allen anderen Valenzdimensionen, bzw. deren

Parameter zu beobachten. Doch entspricht diese Differenzierung, wie im Bereich der Farbe, die Lage der McAdam-Ellipsen zeigen, nicht notwendig den Valenzdimensionen des externen Beobachters.

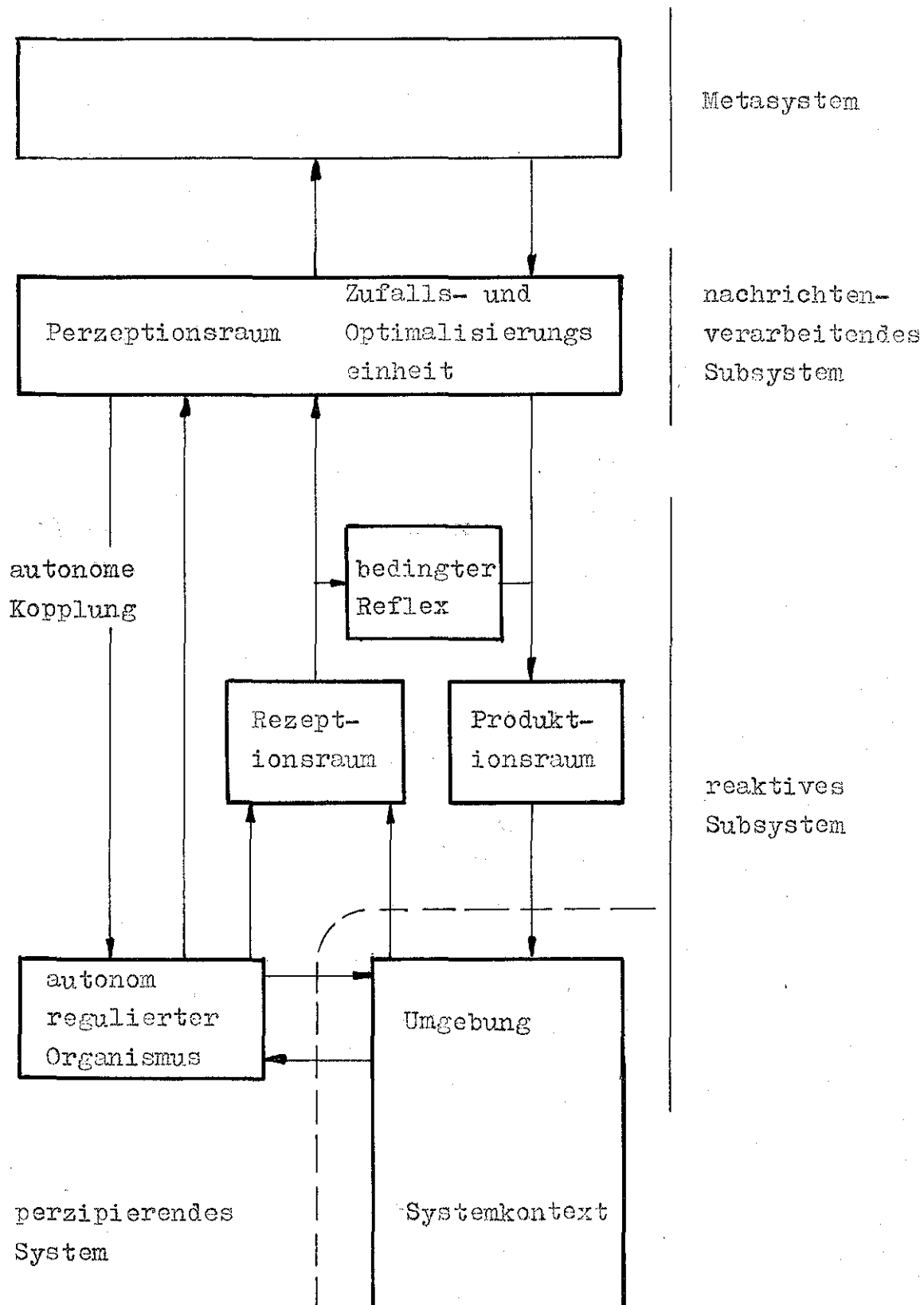
Der Prozess der hier vornehmlich beschriebenen Differenzierung hat selbstverständlich auch ein Komplement: Die Generalisierung. Hier handelt es sich um den Zerfall einer Erwartungsstruktur, um einen Verlust an Erwartungsredundanz. Differenzierung und Generalisierung sind, wie schon häufig formuliert, Prozesse, die sich auf die Ökonomie der zu fällenden Entscheidungen beziehen. Entsprechend der Definition eines Valenzkomplexes bleiben seine Bestandteile unterhalb der Wiedererkennbarkeitsschwelle. Danach können eine Reihe Valenzkomplexe als äquivalent perzipiert werden. Sie bilden eine gemeinsame Komplexklasse. Zum Beispiel mag der in China reisende Europäer zunächst nur eine einzige Komplexklasse für die physiognomischen Charakteristika der 'Chinesen' zur Verfügung haben. Ihm erscheinen alle Einwohner mit dem gleichen Gesicht. Doch nach längerem Aufenthalt ist er in der Lage, weiter zu differenzieren, die Komplexklasse zu zerfallen und erreicht nach einiger Zeit möglicherweise die gleiche Identifizierungssicherheit wie innerhalb seiner eigenen sozialen Gruppe. Schon dieses Beispiel drängt zu einem weit wichtigeren Terminus, der den Zusammenschluß mehrerer Valenzkomplexe zu einem Valenzaggregat beschreibt. Ein Valenzaggregat ist von einem Valenzkomplex dadurch unterschieden, daß seine Elemente nicht unterhalb der Wiedererkennbarkeitsschwelle liegen, also perzipiert werden können. Dieser Terminus ist deshalb wichtig, weil selten Einzeltöne, Farbvalenzen oder Geruchspartikel die Elemente einer Nachricht bilden, sondern meist größere Organisationen von Valenzen, Valenzkomplexen, Valenzkomplex-Sequenzen, Valenzaggregaten, wie z.B. Gesichter, Gebrauchsgegenstände. Lediglich aus Gründen der Darstellung wird zunächst von Valenzkomplexen gesprochen und der Terminus Valenzaggregat im Zusammenhang mit Superzeichen gebraucht.

Basis dieses Perzeptionsraumes bilden die Erwartungsbeziehungen zwischen den Komplexklassen, die im Laufe von Erfahrungen erworben oder durch spontane Veränderungen entstanden sind. Als solche ist die dem Perzeptionsraum zugrunde liegende Erwartungsstruktur, die Strukturierung des totalen Rezeptionsraumes. Perzeption ist dann die Verhaltensrelevante, partielle Realisation einer Erwartungsstruktur bei gegebenem rezeptiven Anlaß. Die topologische Erwartungsstruktur ist somit ein Prognose-speicher mit einem bestimmten Prognosevorrat, der einem Perzipienten in Gegenwart bestimmter Rezeptionszustände zur Verfügung steht. Der Perzeptionsraum ist ferner Speicher brauchbarer Verhaltensmodelle eines Perzipienten, brauchbarer, da bewährter Kommunikationspattern eines nachrichtenverarbeitenden Systems mit seinem Kontext. Der Perzeptionsraum, dessen Struktur im einzelnen noch erläutert werden wird, ist das zentrale Modell des prognostischen Verhaltens eines perzipierenden Systems. Sein Zustand ist kennzeichnend dafür, welche Nachrichten aufgenommen werden können und welche nicht. Bei **Perzeptionsprozessen** fungiert der Perzeptionsraum als Bezugssystem für eintreffende Valenzkomplexe. Diese werden in die Erwartungsstruktur eingeordnet, resp. in den Kontext früherer Erfahrungen gesetzt. Perzipiert werden nur solche Valenzkomplexe, für die hinreichende Erfahrungen vorliegen, die also Elemente redundanter Erwartungsstrukturen sein können. Mit jeder Perzeption paßt sich die Erwartungsstruktur des Perzeptionsraumes der Wahrscheinlichkeitsstruktur der rezipierten Valenzen an und unterliegt damit dem Prozess der digitalen Adaptation.

Während also der Rezeptionsraum bei menschlichen Individuen genetisch gegeben, bei transklassischen Maschinen konstruiert ist, die möglicherweise auftretenden Veränderungen seines Zustandes höchstens von Reife- oder Verschleißprozessen abhängt, also Funktion reaktiver Konditionierung sein kann, ist die Erwartungsstruktur

des Perzeptionsraumes zwar nicht in ihrer Möglichkeit, aber in der tatsächlichen Ausbildung, ein Resultat von Lernprozessen. Der Perzeptionsraum enthält jene potentiellen Erwartungen, die im Verlauf zielgerichteten Verhaltens erworben wurden. Erst also Redundanzprozesse, erfahrungsgemäße Abnahme von Unsicherheiten, erst die Transformation von Erfahrungen, in Erwartungen, ermöglichen Perzeption. Der Perzeptionsraum ist Modell bewährten potentiellen, prognostischen Verhaltens.

perzipierendes System



## 4.12 Zeichen

Der klassische Begriff des "Zeichens" meint etwas, "das im Moment kein Stimulus ist" (Morris 1946) ganz im Sinne von Wortzeichen, die für einen Referenten stehen. Damit wird vernachlässigt, daß die Herstellung einer solchen Beziehung die spezifische Leistung eines Empfängers ist, hier die eines nachrichtenverarbeitenden Systems.

Schon Tolman nennt die durch Erwartungen miteinander verbundenen "Stimuli", "Zeichen", "Zeichen", für die die Erwartung besteht, daß deren "Signifikatum" auf dieses "Zeichen" folgt, sei es in Form von anderen "Zeichen" oder in Form von "Zielobjekten", die z.B. die Befriedigung eines Bedürfnisses zum Inhalt haben können. Hier muß davon ausgegangen werden, daß ein 'Zeichen' nur als Element einer Kette von anderen 'Zeichen' auftritt, daß der Zustand eines Perzipienten schon vor der Aufnahme eines 'Zeichens' durch bestimmte Prognosen, Hypothesen, gekennzeichnet ist, zu deren Veränderung das 'Zeichen' einen Beitrag leistet. Das Eintreffen eines 'Zeichens' verändert also die bestehenden Prognosen, die bestehende aktuelle Erwartungsstruktur in einer den Erfahrungen des Perzipienten entsprechenden Art und Weise. Zeichen können definiert werden als Valenzen, Valenzkomplexe, Valenzaggregate, die bei einem Perzipienten eine bestimmte Veränderung der aktuellen Erwartungsstruktur und damit des prognostischen Verhaltens herbeiführen. Zeichen gibt es nur für Jemanden, für ein bestimmtes, nachrichtenverarbeitendes System. Die Perzeption von Zeichen manifestiert sich in der Differenz zweier Erwartungsstrukturen. Damit stehen Zeichen nie für ein 'Stück Realität', sondern beziehen sich auf einen Erfahrungskomplex, erhalten ihr Bezugssystem im Perzeptionsraum.

Z.B. der 'Pfiff einer Lokomotive' läßt den auf dem Bahnhof Wartenden die unmittelbare Nähe seines Zuges vermuten. Oder das Erkennen eines 'Verkehrsschildes' erlaubt dem Kraftfahrer eine veränderte Verkehrssituation zu



Prognostizieren, die im Zusammenhang mit diesem 'Verkehrsschild' gelernt wurde. Das Gleiche gilt selbstverständlich auch für 'verbale' Zeichen wie Worte, Sätze oder 'nichtverbale' Zeichen, z.B. Abbildungen aller Art, wie sie in Film, Malerei, Mime und Geste einem Perzipienten angeboten werden können. Es handelt sich also immer dann um Zeichen, wenn Valenzen, Valenzkomplexe, Valenzaggregate, also strukturierte Signale innerhalb des Rezeptionsraumes die aktuelle Erwartungsstruktur eines Perzipienten erfahrungsgemäß ändern, also eine vom Zustand vor der Perzeption abweichende Erwartungsstruktur formieren.

Es ist ferner üblich, Zeichen nach Art der partiellen Rezeptionsräume bzw. nach der Art der Rezeptoren über die sie perzipiert werden, zu benennen. Über das Auge werden visuelle Zeichen perzipiert, über das Ohr Akustische, über den Hautsinn haptische und thermische, über die chemischen Sinne olfaktorische und gustatorische und über die internen Rezeptoren an den Muskeln usw. kinästhetische Zeichen.

'Reine' Valenzen sind jedoch nicht perzipierbar. Sie treten auch im Falle der Farbvalenzen für einen Perzipienten immer im Bezugssystem des Perzeptionsraumes und damit als Zeichen auf. Z.B. Können neben den zur physikalischen Spezifikation einer Farbvalenz nötigen Dimensionen, wie Farbton, Sättigung u. Leuchtdichte für einen Perzipienten durchaus andere Erscheinungsweisen auftreten, wie Transparenz, Glanz, Glasigkeit, Eindringlichkeit, Reinheit usw. Solche Ausdrucksweisen setzen Farbvalenzen, aber schon in den Kontext früherer Erfahrungen und machen sie zu Zeichen, wenngleich von sehr geringer 'Tiefe'.

## 4.121 Determinierende Zeichen

Zeichen sind nun nicht allein Funktion der Struktur rezipierter Valenzen, die die aktuelle Erwartungsstruktur verändern, also zustands-determiniert, sondern weitgehend von der Folge vorangegangener Perzeptionen bestimmt. Zeichen treten nie unabhängig auf, sie sind immer Glieder von Sequenzen, Elemente eines Aggregates, Teile eines Ganzen und heben sich als solche von der Umgebung anderer Zeichen ab. Zeitlich vorangegangene Zeichen determinieren die von einem Zeichen formierte Erwartungsstruktur, wie dieses seine nachfolgenden Zeichen determiniert. D.h. Zeichen sind kontextabhängig, wenn man unter Kontext hier die Gesamtheit der Beziehungen eines rezipierten Valenzkomplexes zu den Valenzen seiner Umgebung versteht. Der 'Pfiff einer Lokomotive' ist für den Perzipienten in der Situation eines Arbeiters auf dem Gleis, eines am Bahnhof Abschiednehmenden oder eines nach diesem Pfiff die Uhr Stellenden, jeweils anderes Zeichen. Gleiche Valenzen können also an unterschiedlicher Stelle einer Folge in unterschiedlichem Kontext durchaus unterschiedliche Zeichen sein. Die Klasse der äquivalenten Zeichen ist nicht durch die Gleichartigkeit der Valenzen bestimmt, sondern gekennzeichnet durch äquivalente Veränderungen der Erwartungsstruktur, die sie bei einem Perzipienten erzeugen.

Kontextunabhängige Zeichen, also Zeichen, die in jeder Situation, in jeder Anordnung, die gleiche Erwartungsstruktur formieren, kommen tatsächlich nie vor. Einerseits würden sie die Varietät eines Perzipienten erheblich verringern, andererseits würden sie kaum Orientierungen möglich machen. Der nach längerer Bewußtlosigkeit plötzlich aufwachende Patient erfährt den Schreck, der mit der Orientierungslosigkeit durch mangelnden Kontext der eintreffenden Valenzen einhergeht.

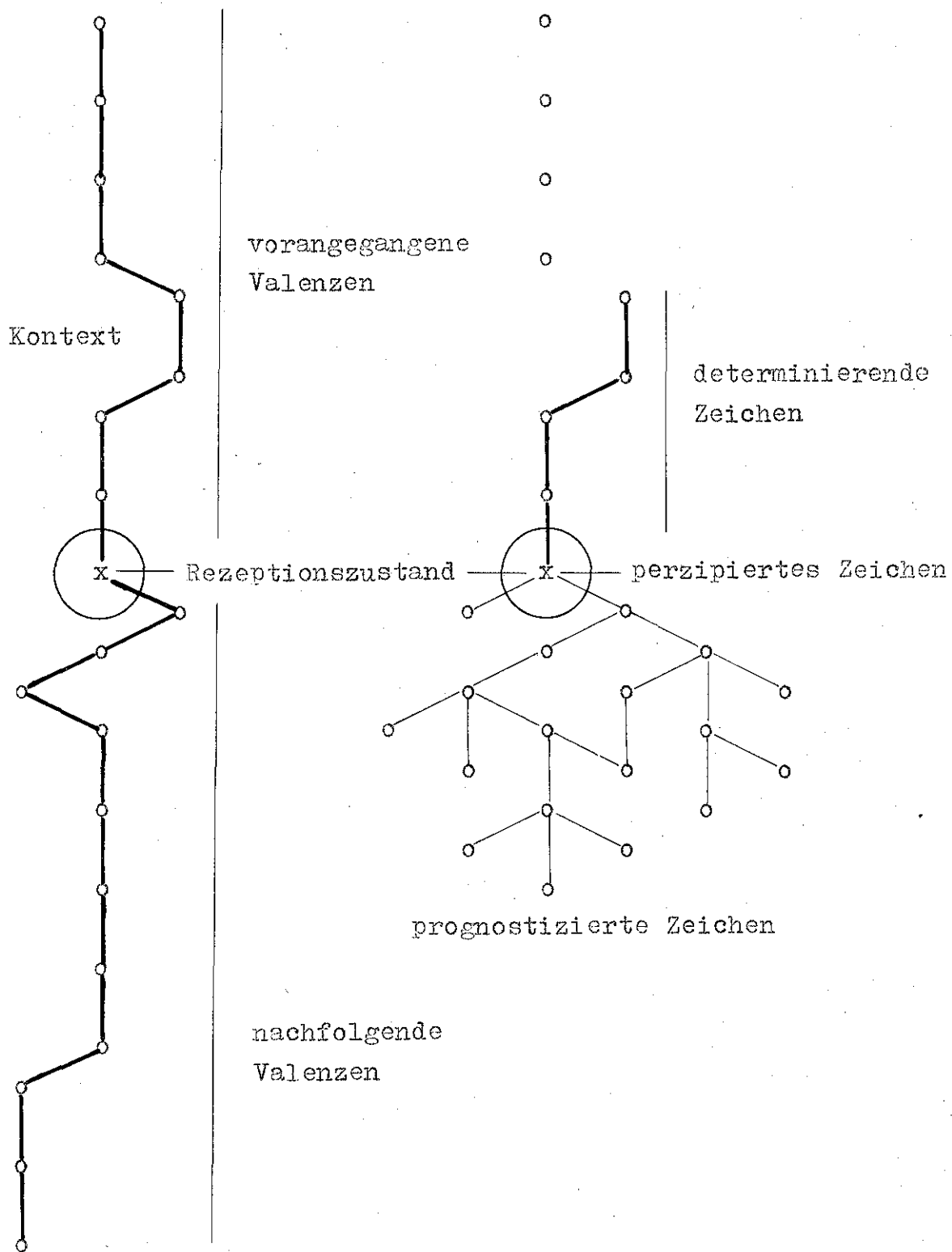
Sollen bestimmte Valenzen bei einem Perzipienten eine bestimmte Erwartungsstruktur formieren, bzw. ein ganz

bestimmtes Zeichen sein, so bedarf es zu seiner Realisation ganz bestimmter vorausgegangener Perzeptionen einer bestimmten Länge, d.h. einer bestimmten Kontextgröße. Die erforderliche Kontextgröße eines Zeichens ist jedoch von Fall zu Fall verschieden. Es gibt Zeichen von größerer oder geringerer Kontextabhängigkeit. Die Zeichen unmittelbar vorangegangener Perzeptionen, die zur Bildung einer bestimmten Erwartungsstruktur beitragen, bzw. die die Realisation eines Zeichens determinieren, sind determinierende Zeichen. Die Stabilität eines Zeichens gegen Veränderungen der Elemente des Kontextes rezipierter Valenzen, ist durch den Begriff der Redundanz hinreichend erfaßt. Doch muß unterschieden werden zwischen Redundanz der dargebotenen Valenzen und der des durch einen Perzipienten realisierten Zeichens. Nur im Idealfall höchstmöglicher digitaler Adaptation kann Übereinstimmung bestehen. Die Redundanz eines Zeichens ist ein Maß für die Sicherheit das vorausgegangenen Perzeptionen, den im Moment rezipierbaren Valenzen einen bestimmten Ort im Perzeptionsraum zuordnen und bestimmte potentielle Zeichen prognostizieren lassen. Einfachste Beispiele determinierender Zeichen sind Instruktionen und Gebrauchsanweisungen für die Handhabung eines Gerätes, oder das Radiogerät für den Drehknopf mit dem Zeichencharakter 'Sendereinstellung' oder die Tür für das Verständnis des darauf geschriebenen Schriftzuges 'Damen'.

Perzeptionszustand

Valenzsequenz

aktuelle Erwartungsstruktur



#### 4.122 Aktuelle Erwartungsstruktur

Von der, dem Perzeptionsraum zugrunde liegenden potentiellen topologischen Erwartungsstruktur steht einem nachrichten-verarbeitenden System in einem bestimmten Perzeptionszustand nur ein geringer aktueller Teil zur Verfügung. Diese aktuelle Erwartungsstruktur erstreckt sich einmal über determinierende Zeichen vorangegangener Perzeption, das andere mal über prognostizierte, potentielle Zeichen, gleichgültig für welchen Zeitabschnitt. Ein Zeichen ist sozusagen die erwartungsgemäße 'Verankerung' eines bestehenden Rezeptionszustandes mit vorangegangenen und zukünftigen Rezeptionszuständen innerhalb des Perzeptionsraumes. Diese, den Zustand eines Perzipienten kennzeichnende aktuelle Erwartungsstruktur läßt sich z.B. in Graphen darstellen.

In der Darstellung mittels Graphen seien die Komplexklassen eines Perzipienten die Knotenpunkte, die Erwartungsverknüpfungen die Kanten des Graphes. Die Anzahl der möglichen Knotenpunkte ergibt sich aus dem Komplexklassen-Inventar eines Perzipienten. Für die übersichtliche Darstellung können die Verbindungslinien weggelassen werden, deren Erwartung Null oder der gleichwahrscheinlichen Verteilung entsprechend ist. Von einem Rezeptionszustand zur Zeit Null, dessen Position im Perzeptionsraum durch vorangegangene determinierende Zeichen fixiert sein mag, bestehen Erwartungen für das Eintreffen von Valenzkomplexen zur Zeit Eins. Von diesen Komplexklassen bestehen weitere Erwartungen für Valenzkomplexe zur Zeit Zwei, Drei usw. Mit zunehmender Entfernung vom Rezeptionszustand wird die Anzahl der verknüpften Valenzklassen immer größer. Damit nimmt mit zunehmender Entfernung von der Zeit Null auch die bedingte Erwartung, d.h. die subjektive Wahrscheinlichkeit, mit der über Valenzkomplexe zur Zeit Eins hinaus, bestimmte Valenzkomplexe zur Zeit Zwei eintreffen, immer mehr ab und konvergiert gegen einen bestimmten Minimalwert, häufig in der Nähe gleichwahrscheinlicher Verteilung. Damit nimmt

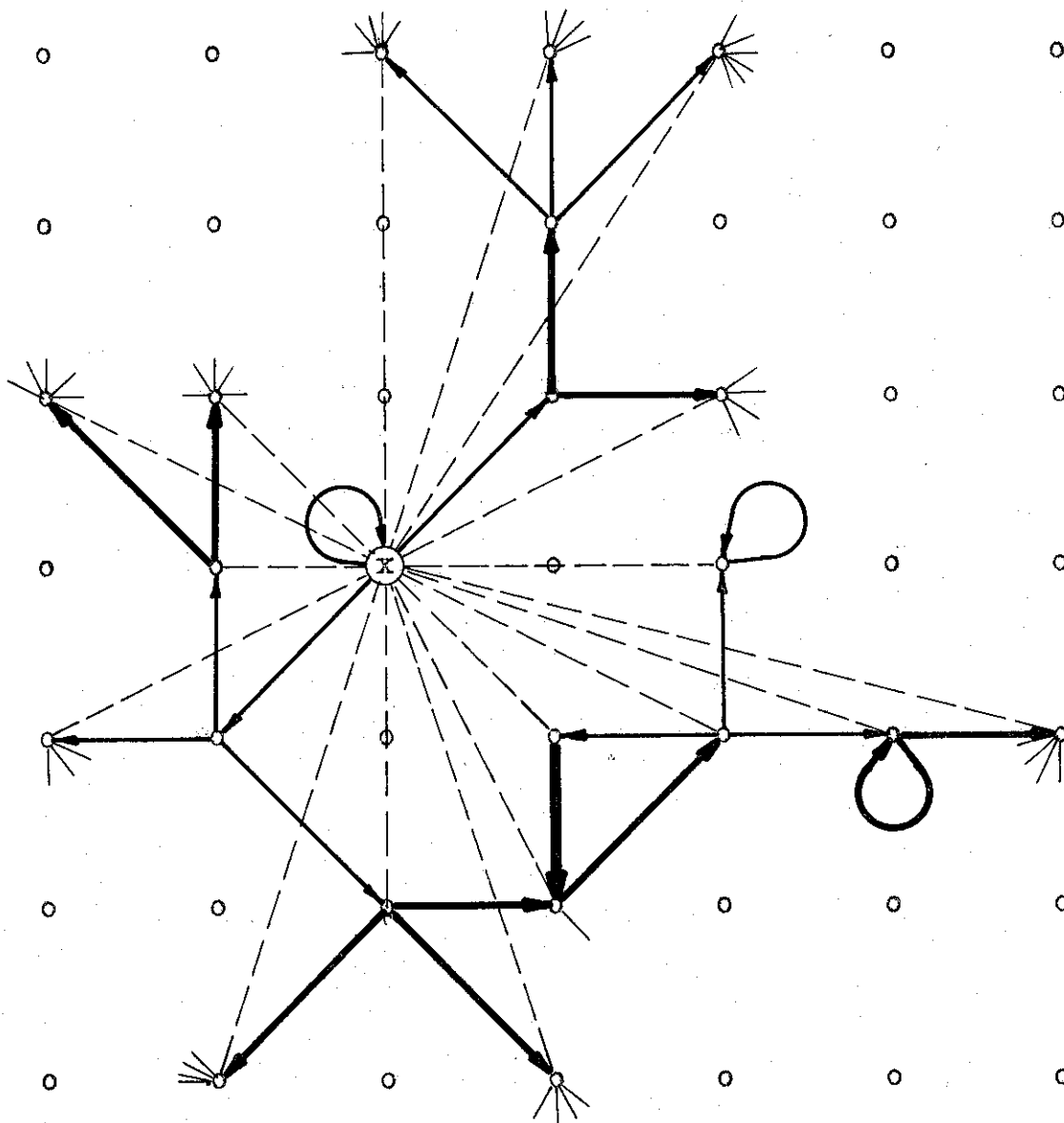
aber auch die Entropie der prognostizierten Komplexe zu, die Redundanz ab. Der für alle Perzeptionsprozesse obligatorische Redundanzbetrag definiert eine Prognoseschwelle, über die hinaus keine Erwartungsverknüpfung verhaltensrelevant werden kann. Läßt man auch jene außerhalb der Prognoseschwelle liegenden Verbindungen weg, so erhält man, ausgehend vom Rezeptionszustand, das Bild der aktuellen Erwartungsstruktur eines Perzipienten, die sich über determinierende und prognostizierte Zeichen erstreckt. Die so in Graphen dargestellte aktuelle Erwartungsstruktur eines Perzipienten ist ferner die Darstellung eines Bereitschaftszustandes, bestimmte Nachrichten aufzunehmen, bzw. sich in bestimmter Weise zu verhalten und verdeutlicht die Zeichenprozesse. Derartige aktuelle Erwartungsstrukturen haben den Charakter von Markoff-Prozessen. Sie zeigen häufig baumartige Verzweigungen der prognostizierten Aufeinanderfolge von Zeichen. Wiederholungen bilden kreisförmige Abläufe.

Damit ist die aktuelle Erwartungsstruktur umrissen und hinreichend unterschieden von der potentiellen Erwartungsstruktur des Rest-Perzeptionsraumes.

# Erwartungsstruktur

Graphendarstellung der prognostizierten Zeichen

- o      Komplexklassen ( potentielle Zeichen )
- x      Komplexklasse des Rezeptionszustandes
- Erwartung
- bedingte Erwartung



## 4.123 Reichweite

Die Prognoseschwelle, die die aktuelle Erwartungsstruktur eines Perzipienten begrenzt, gibt Anlaß zu einer weiteren Zeichendimension der 'Tiefe' und 'Reichweite'. Es ist die Länge der Kette prognostizierbarer Zeichen oder die Anzahl ihrer Übergänge, der Umfang der durch Zeichen determinierbarer Ereignisse oder die Menge des bei der Perzeption eines Zeichens zur Verfügung stehenden Wissens.

Der 'Pfiff' einer Lokomotive kann für einen Perzipienten lediglich Ton sein, er kann aber auch Erwartungen für den nahenden Zug oder gar für die ganze historische Entwicklung der Eisenbahn formieren. Der 'Pfiff' kann bei verschiedenen Perzipienten Zeichen unterschiedlicher Reichweite sein. Frank (1959 S 49) hält eine "Informationstheoretische Präzisierung" des Terminus "Tiefe" (Reichweite) für möglich. "Das Maß der Tiefe ist die Gesamtheit der aus einem (Zeichen) beziehbaren semantischen Informationen". (Der hier zitierte semantische Informationsbegriff ist nicht identisch mit dem später definierten.) Die Definition der Tiefe oder Reichweite kann noch nicht gegeben werden, jedoch scheint der Terminus wichtig.

Wissenschaftliche Begriffe pflegen als Zeichen verhältnismäßig geringer Reichweite gebraucht zu werden, während die Lyrik ihre Reize aus der häufigen Verwendung von Begriffen großer Tiefe und Reichweite herleitet. Die Reichweite kann im Verlauf von Lernprozessen zunehmen. So mag ein dargebotenes musikalisches Gebilde für einen Perzipienten zunächst aus einer großen Anzahl einzelner, wenig organisierter Zeichen geringer Reichweite bestehen: Töne. Nach mehrmaliger Erfahrung können sich wiederholende Sequenzen unterschieden werden, Themen, Variationen, Sätze. Es bilden sich zunehmend sichere Erwartungsstrukturen. Zunächst mögen die ersten drei Valenzen ausreichen, um Erwartungen für das ganze musikalische Gebilde zu formieren. Diese drei Valenzen sind zu determinierenden Zeichen



geworden, die aktuelle Erwartungsstruktur reicht bis an das Ende dieses Stückes.

Daß eine perzipierbare Gegebenheit für jemand einen 'Sinn' haben kann, aber einem anderen Perzipienten 'sinnlos' erscheint, scheint von der Bestätigung der Verwerfung der an die Reichweite eines Zeichens geknüpften Erwartungen abzuhängen. In diesem Zusammenhang sei an das Verständnis von Witzen erinnert.

Wenn auch die Quantifizierung dieser Zeichendimension der Reichweite im Einzelfall auch Schwierigkeiten bereiten mag, so ist sie jedoch für das Verständnis perzeptiver Prozesse von großer Wichtigkeit.

## 4.124 Information

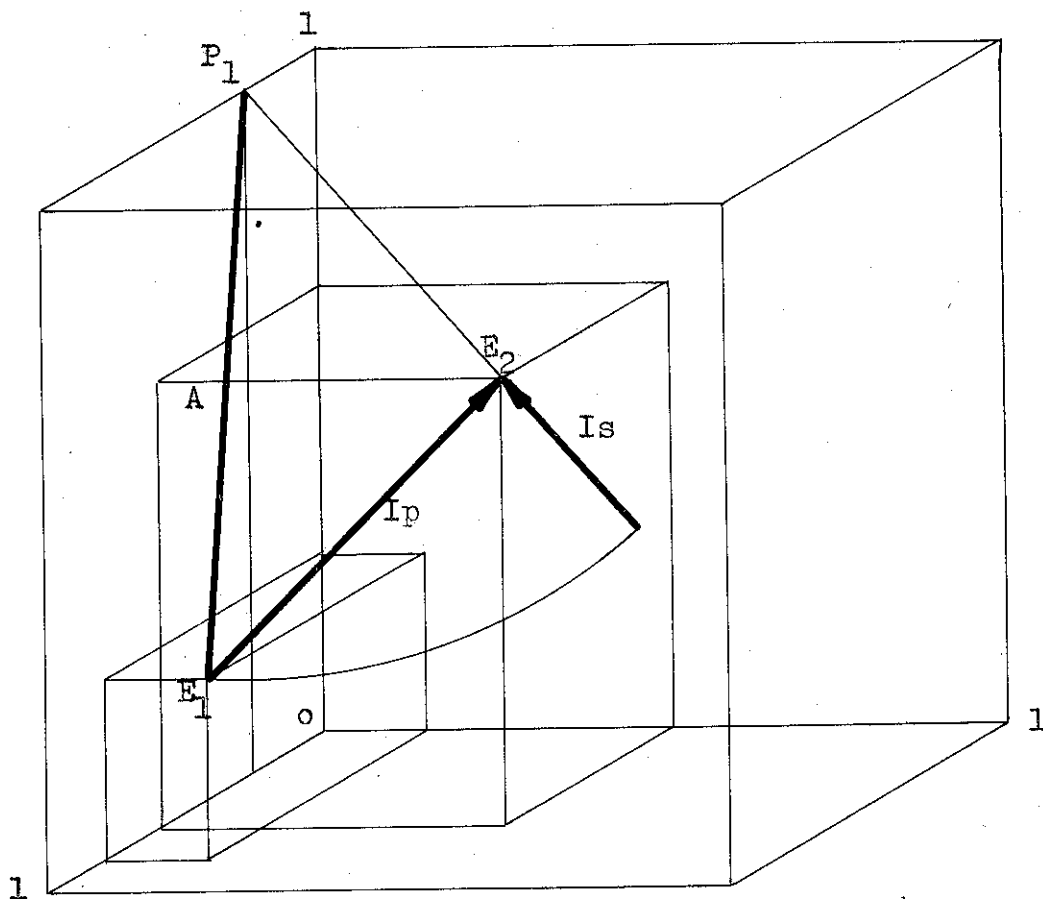
Für die Darstellung der Differenz zweier Erwartungsstrukturen, wie sie als Leistung der Perzeption eines Zeichens aufzufassen ist, ist die Darstellung in Graphen ungenügend. Es wird ein 'semantischer' oder besser 'pragmatischer Raum' zur Darstellung benötigt. Die Koordinaten dieses Raumes seien nach den Erwartungsbeziehungen zwischen Rezeptionszustand und den prognostizierten Zeichen (Komplexklassen) der aktuellen Erwartungsstruktur benannt. Danach bilden  $n$  relevante, prognostizierte Zeichen einen  $n$ -dimensionalen Darstellungsraum von der Seitenlänge Eins, entsprechend den Erwartungen bzw. Wahrscheinlichkeiten, deren Werte zwischen Null und Eins schwanken. Der Zustand eines Perzipienten, der durch das Bestehen einer aktuellen Erwartungsstruktur charakterisiert wurde, läßt sich in diesem Raum durch einen einzigen Punkt kennzeichnen. Ein solcher Punkt läßt sich leicht mit einem, eine andere Erwartungsstruktur repräsentierenden Punkt vergleichen. Die Vorstellung eines  $n$ -dimensionalen, orthagonalen Darstellungsraumes wird aber durch die Tatsache getrübt, daß die prognostizierten Zeichen durchaus nicht unabhängig voneinander sind. Die bedingten Erwartungen bestimmen einen von  $90^\circ$  abweichenden Winkel zwischen den Koordinaten dieses Systems. Für die hier vornehmlich erläuternden Formulierungen können jedoch diese nichtorthogonalen Verhältnisse vernachlässigt werden.

Jede Valenz, die über den Rezeptionsraum in den Perzeptionsraum gelangt, aber auch das Ausbleiben einer Rezeption (Pause beim Morsen), ist per Definitionem ein Zeichen, wenn die bestehende Erwartungsstruktur  $E_1$  eines Perzipienten in eine andere Erwartungsstruktur  $E_2$  überführt wird. Diese Differenz zweier Erwartungsstrukturen im beschriebenen Darstellungsraum der Abstand zweier Punkte, wird pragmatische Information  $I_p$  des Zeichens genannt. Pragmatisch meint unabhängig von falsch oder richtig, den relativen

Gewinn an Kenntnissen darlegend. Sie läßt sich bei Zugrundelegung eines orthogonalen Koordinatensystems berechnen zu  $I_p = \left( \sum_{i=1}^n (e_{1i} - e_{2i})^2 \right)^{1/2}$ . Ihr relativer Wert  $i_p = I_p / (n)^{1/2}$  schwankt zwischen Null und Eins. Null meint keinerlei Veränderung, kein Zeichen perzipiert, während Eins Index maximaler Umstrukturierung darstellt, welcher auftritt, wenn sich die Erwartungsstruktur in ihr Gegenteil verändert hat. Ein Perzipient kann nur einen begrenzten pragmatischen Informationsbetrag je Zeiteinheit realisieren. Die verschiedenen, von einem Perzipienten eingenommenen Perzeptionszustände ließen sich als Linienzug in diesem Raum beschreiben, wobei die jeweiligen Schritte innerhalb dieses Linienzuges die Perzeption von Zeichen charakterisieren.

An dieser Stelle drängt sich die Möglichkeit einer weiteren Differenzbildung auf, die aus dem Vergleich der Erwartungsstruktur  $E_1$  mit der Wahrscheinlichkeitsstruktur  $P_1$  der dargebotenen Valenzen resultiert. Der Vergleich führt zum Begriff des Informationsangebotes  $A = \left( \sum_{i=1}^n (p_{1i} - e_{1i})^2 \right)^{1/2}$  und seinem relativen Wert  $a = A / (n)^{1/2}$ . Ist das Informationsangebot  $a = 0$ , so besteht Kongruenz zwischen Erwartungs- und Wahrscheinlichkeitsstruktur, d.h. die Prognosen des Perzipienten stimmen. Tatsächlich ist dieser Fall selten, weshalb bereits vorher im Zusammenhang mit digitaler Konditionierung ein anderer Begriff definiert wurde, der den Grad der Abweichung einer Erwartungsstruktur  $E_2$  von der Wahrscheinlichkeitsstruktur  $P_1$  beschreibt. Die Konformation ist damit  $c = \left( (n)^{1/2} - \left( \sum_{i=1}^n (p_{1i} - e_{2i})^2 \right)^{1/2} \right) / (n)^{1/2}$ . Die pragmatische Information muß durchaus nicht in Richtung des Informationsangebotes verlaufen, sie kann auch Akzentuierungen erfahren. Als Maß für die tatsächliche Annäherung einer Erwartungsstruktur an die Wahrscheinlichkeitsstruktur, wie sie möglicherweise durch Perzeption, durch Aufnahme von Zeichen erfolgt, sei die semantische Information definiert zu  $I_s = A - C = \left( \sum_{i=1}^n (p_{1i} - e_{1i})^2 \right)^{1/2} - \left( \sum_{i=1}^n (p_{1i} - e_{2i})^2 \right)^{1/2}$  und ihr relativer Wert  $i_s = I_s / (n)^{1/2}$ . Semantisch meint, den absoluten Gewinn an Kenntnissen darlegend. Die semantische

# Information ( Darstellungsraum )



- $E_1$       Erwartungsstruktur vor der Perzeption
  - $P_1$       Wahrscheinlichkeitsstruktur der Rezeption
  - $E_2$       Erwartungsstruktur nach der Perzeption
  - $A$        Informations-Angebot
  - $I_p$       pragmatische Information
  - $I_s$       semantische Information
- Jede Koordinate bildet die Wahrscheinlichkeit oder Erwartung eines Übergangs  $V_i - V_j$  ab .

## 4.125 Superzeichen

Es wurde schon erwähnt, daß einem perzeptuell realisierten Zeichen nicht nur einzelne Valenzen oder Valenzkomplexe zugrunde liegen, sondern meistens größere Valenzaggregate. Die vorhergehende, hauptsächlich auf einzelne Valenzen aufbauende Schilderung der Zeichenprozesse hatte rein descriptive Vorteile.

Es ist eine vielbeschriebene Tatsache, daß von den einem Perzipienten rezeptiv zugängigen Valenzen nur ein geringer Teil in Zeichen umgesetzt, in den Perzeptionsraum gelangt. (Cherry 1957). Das liegt einerseits an der perzeptuellen Ausschaltung von Valenzen extremer Redundanz und extremer Entropie, andererseits an einem damit zusammenhängenden Prozess 'statistischer Abstraktion', der zu Superzeichen-Bildungen führt.

Der Bereich der Zeichen liegt zwischen den beiden Extremen maximaler Entropie bei Gleichwahrscheinlichkeit der Valenzkomplexe und maximaler Redundanz bei stereotyper Rezeption eines einzigen Valenzkomplexes, soweit die subjektiven Entsprechungen hohe Konformation aufweisen. Valenzen maximaler Redundanz können nicht als Zeichen perzipiert werden und stellen keine Nachrichten dar, wie etwa der habitualisierte eigene Körpergeruch oder die normale Tätigkeit der inneren Organe. Erst bestimmte Arten von Abweichungen des Kontextverhaltens, die man durchweg als Störungen interpretieren kann, führen zur Abnahme dieser hohen Redundanz, die sich z.B. bei Tätigkeit der inneren Organe in der Perzeption von 'Unwohlsein' oder 'Schmerz' äußern mag. Im anderen Extrem maximaler Entropie sieht sich der Perzipient einer unvorhersehbaren, unbestimmbaren Situation maximaler Orientierungslosigkeit gegenüber. In der Nähe des einen Extrems sind die Nachrichten banal, in der Nähe des anderen Extrems unsinnig. Jede Nachricht bedarf eines bestimmten Redundanzbetrages und eines bestimmten Entropiebetrages.

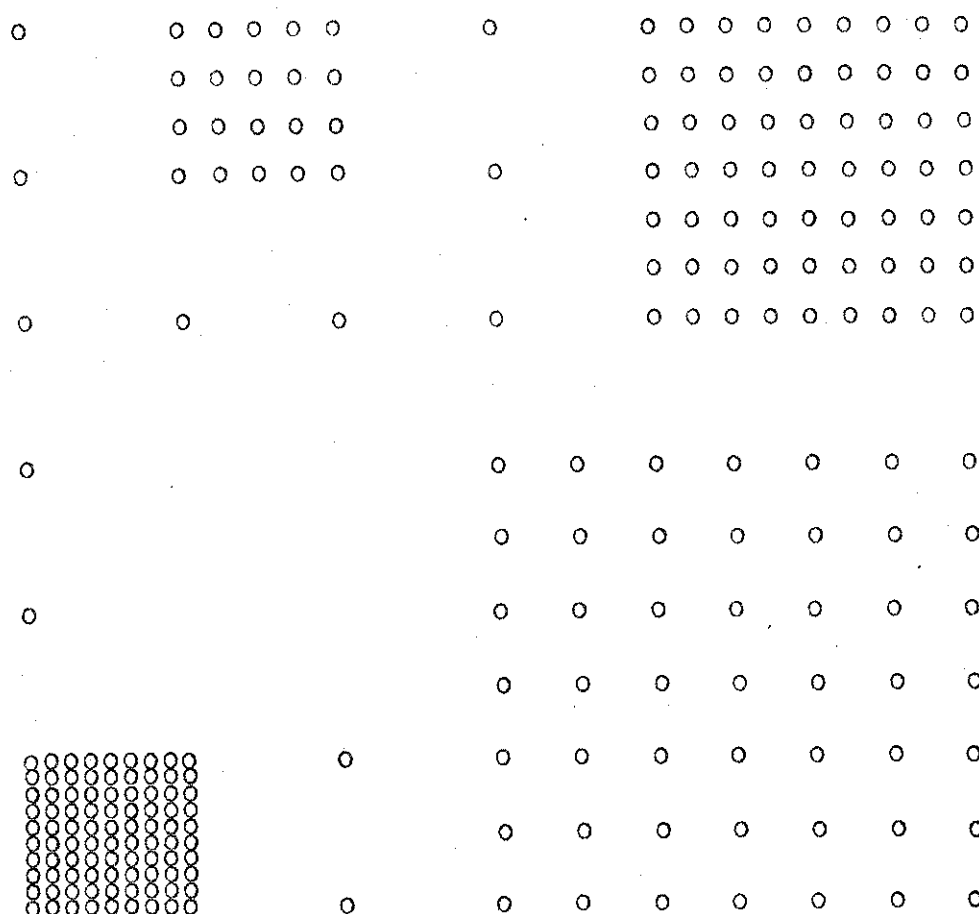
Im Bestreben, den Signalfluß, bzw. den Valenzfluß zu verringern, ohne dabei an Orientierung zu verlieren, die Zuflußkapazität zum Perzeptionsraum ist bekanntlich geringer, als die Zuflußkapazität zu den partiellen Rezeptionsräumen (Frank 1960 b, Attneave 1954 S.187) können sich redundante Valenzkomplexe, redundante Valenzsequenzen zu Valenzaggregaten zusammenschließen. Von einem Valenzkomplex unterscheidet sich ein Valenzaggregat durch die Möglichkeit einer Zerlegung in seine Bestandteile. Diese Valenzaggregate sind als Ganzes ein Zeichen und fungieren entsprechend der vorhergehenden Betrachtung, lediglich mit dem Unterschied, daß dieses Zeichen in Unterzeichen zerfällt werden kann. Solche Zeichen werden Superzeichen genannt.

Superzeichen entstehen also durch einen Autokorrelationsprozess, dort, wo die Redundanz der Beziehungen zwischen einer Reihe Zeichen gegenüber der Redundanz der Beziehungen zu anderen Zeichen unterschieden werden kann. Ein Superzeichen kann sich z.B. bilden, wenn eine strukturierte Zeichenmenge immer gemeinsam, aber in unterschiedlichem Kontext auftritt. Etwa die Struktur der Elemente eines Stuhls, die vier Beine, die Lehne, Sitzfläche, aber auch die Möglichkeit darauf zu sitzen befindet sich in einem Redundanzkontrast zu seinem Kontext, denn der Stuhl kann vorkommen im Wohnzimmer, im Wirtshaus, am Arbeitsplatz. Trotzdem bildet er mit dem ebenen Fußboden, auf dem er steht, eine gewisse Einheit. Bekanntlich ist der liegende Stuhl ein Zeichen für Unordnung.

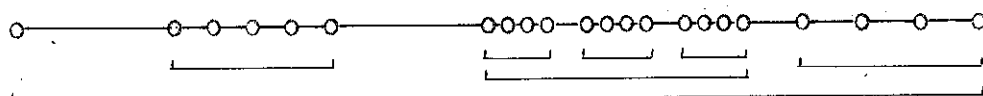
Die Fähigkeit der Bildung von Superzeichen, die der Bildung von 'Gestalten' exakt entspricht, "ist also die Fähigkeit (des Perzipienten), mit geringstem Aufwand an subjektiver Information ein Maximum an objektiver Information aus dem Wahrnehmungsfeld herauszuholen. Diese Fähigkeit ... dürfte von apriorischem Charakter sein" (v.Cube 1960 S.56). (Der zitierte, statistische Informationsbegriff entspricht dem hier benutzten Begriff der Entropie.)

## Superzeichenbildung

Zur Demonstration dieses Vorganges entsprechen hohen Erwartungen kurzen Abständen zwischen den Punkten, weshalb hohe Netzdichte auf hohe Redundanz verweist.



Das gleiche gilt für lineare Strukturen



Ein großer Teil der von den Gestaltpsychologen formulierten 'Gestaltwahrnehmungsgesetzen' (Katz 1948, Metzger 1953, Kripal Singh Sodhi 1960), finden, wie es scheint, hier eine sinngemäße Entsprechung, da z.B. 'Gleichheiten', 'Ähnlichkeiten', 'Nähe', 'gemeinsames Schicksal' redundante Beziehungen zwischen verschiedenen Zeichen gegenüber ihrer Umgebung herzustellen erlauben. Die 'Gestaltgesetze' beschreiben Bedingungen für die Entstehung von Superzeichen, deren Struktur gegenüber der Struktur anderer Zeichen unterschiedliche Redundanz aufweisen. Die Bildung von Figuren begrenzten Formen, Gebilden der verschiedensten Art, Konfigurationen auch aus Valenzen unterschiedlicher partieller Rezeptionsräume, sind Resultate solcher Redundanzprozesse. Sie stehen in einem Redundanzkontrast zu ihrer Umgebung, dessen Stärke der Prägnanz eines Superzeichens entspricht. "Die gute Gestalt ist(danach nichts anderes als) eine Figur mit einem hohen Grad interner Redundanz" (Attneave 1954 S.186), also ein Superzeichen hochredundanter Erwartungsstruktur. Daß es sich bei der Bildung von Superzeichen in diesem 'Figur-Grundverhältnis' im wesentlichen um einen Redundanzkontrast handelt, zeigt die Herstellung von Zufallsverteilungen, deren interne Nicht-Redundanz den Eindruck einer homogenen Textur vermittelt und sich als Ganzes gegenüber dem möglicherweise höher redundantem Kontext abhebt. Attneave erwähnt das Beispiel einer Katze, deren Fell eine solche Verteilung darstellen mag.

Je nach Auflösungsnotwendigkeit können die, ein Superzeichen konstituierenden Zeichen, isoliert perzipiert werden, wobei die übrigen Konstituenten des Superzeichens dann dessen Kontext bilden. Leicht lassen sich daher hierarchische Superzeichenordnungen beschreiben, wenn sich Zeichen zu Superzeichen zusammenschließen, diese wiederum Superzeichen höherer Ordnungen entstehen lassen usw. Für Jemanden kann ein bestimmtes Valenzaggregat das Superzeichen 'Lenkrad' sein, dieses mit anderen Zeichen gleicher Ordnung das Superzeichen



'Personenwagen' konstituieren, welches wiederum Konstituent des Superzeichens 'Fahrt nach Y' ist. Die genannten Superzeichen zeigen offensichtlich unterschiedlich redundante Strukturen. So kann ein 'Personenwagen' auch in einem anderen Kontext zum Konstituenten von 'Reparaturwerkstatt' oder 'Tankstelle' werden, je nachdem, in welcher Erwartungsstruktur er eingeordnet wird, ist er anderes Zeichen, obwohl von gleicher Superzeichenstruktur. Es erübrigt sich, auf die Erfahrungsabhängigkeit der Superzeichenbildung nochmals hinzuweisen. Die Bildung von Superzeichen ist im wesentlichen ein statistisch verlaufender Prozess, der den Perzeptionsraum strukturiert und nicht etwa die Eigenschaft der im Moment rezipierten Valenzen.

Das Charakteristikum aller Valenzaggregate, die eine gemeinsame Superzeichenklasse bilden, ist die in einem gegebenen Kontext äquivalent realisierte Erwartungsstruktur ihrer Elemente. Damit entsprechen sie den Definitionen in der Sprache, also der Festlegung einer Struktur sprachlicher Zeichen. Superzeichen haben normativen Charakter, sie sind "die Invariante einer Klasse" von als Äquivalent festgelegten "Kombinationen von Unterzeichen" (Frank 1959 S.39). Sie reduzieren die Anzahl der möglichen Kombinationen der Komplexklassen eines Perzipienten auf einige Superzeichenklassen, die bei vorübergehender Vernachlässigung der sicheren Superzeichenstruktur mit verhältnismäßig geringem Entscheidungsaufwand ein Maximum an Orientierung verschaffen. Die Verringerung des Signal- bzw. Valenzflusses kommt nun dadurch zustande, daß die Valenzen einer Sequenz oder eines Aggregates von hoher Übergangswahrscheinlichkeit nicht einzeln aufgenommen zu werden brauchen, sondern bei hinreichender digitaler Adaptation als ganzes Superzeichen perzipiert werden. Dadurch kommen die für Superzeichen typischen Abkürzungen zustande. Z.B. nach dem Schuß des erfolgreichen Wildwest-Heldens bedarf es des Zeigens der Leiche nicht, oder die visuelle Perzeption eines 'Radios'

macht es nicht mehr erforderlich, die einzelnen ein 'Radio' konstituierenden Eigenschaften zu prüfen. Erst Abweichungen von diesen redundanten Strukturen haben wieder Informationen zur Folge. Darin liegt die Bedeutung der Versuche mit verzerrenden, oder das Gesichtsfeld umkehrenden Brillen (s.Kohler 1960 S.5).

Im Bereich linear strukturierter Zeichen, wie z.B. in der Sprache, ist das Entropieprofil (s.Meyer-Eppler 1959 S.339) ein bekanntes Verfahren zur experimentellen Bestimmung von Superzeichen. Die Anzahl der prognostizierten Fortsetzungsmöglichkeiten von einem Buchstaben zum nächsten, von einem Wort zum nächsten, zeigt sich in relativ hohen Entropiespitzen, die als Begrenzungen eines Superzeichens gelten können. Im Bereich visueller Zeichen, mindestens zweidimensionaler Ausdehnung, zeigen sich solche Redunanzkontraste in den ruckartigen Augenbewegungen, bezw. Fixationspunkten (s.Spiegel 1958). Sie sind auch mit anderen Verfahren experimentell zu ermitteln (s.Attneave 1954 S.185)

Die Strukturierung eines rezeptiv zugänglichen Valenzaggregates in zwei unterschiedliche Superzeichen kann mit den Kippfiguren, das klassische Beispiel der Gestaltpsychologen, besonders deutlich gemacht werden. Kippfiguren sind dadurch ausgezeichnet, daß ein dargebotenes Valenzaggregat mit fast gleicher Wahrscheinlichkeit zwei voneinander verschiedene Superzeichenklassen zugeordnet werden können und damit unterschiedliche Erwartungen formieren, die sich jedoch so wenig decken, daß ein 'Umkippen' erforderlich ist. Mit der Veränderung des Kontextes, etwa durch determinierende sprachliche Mitteilungen, Vorinformationen irgend welcher Art, zu Gunsten der Erwartung des einen Superzeichens, wird ein Umkippen immer unwahrscheinlicher. Perzipiert wird das durch höhere Erwartungen vorbereitete Superzeichen. Die Erfahrungen, die zu solchen alternativen Superzeichen führen, sind zweifellos kulturspezifisch.

## 4.126 Zeichenvorrat

Häufig wird der Begriff 'Zeichenvorrat' verwendet im Zusammenhang mit der Menge der Zeichen, über die ein Kommunikationspartner verfügt. Der aktive oder passive Wortschatz einer Person ist leicht festzustellen, aber kein Maß für die Anzahl der möglichen Zeichen, die ein Perzipient aufzunehmen in der Lage ist, denn damit werden Valenzaggregate aufgelistet. Zeichen sind - wie gesagt wurde - dadurch gekennzeichnet, daß sie in der Folge einer Reihe determinierender Zeichen bestimmte Veränderungen der aktuellen Erwartungsstruktur vornehmen können. Die Anzahl der Valenzkomplexe, die für einen Perzipienten Zeichen sein können, ist auch hier kein geeignetes Maß für den Zeichenvorrat, da Superzeichen-hierarchien die möglichen Komplexklassen-Kombinationen in bestimmter Weise reduzieren und strukturieren. Die Art der Strukturierung ist offensichtlich von größerer Bedeutung als eine bestimmte Anzahl. Möglicherweise unterscheiden sich die Angehörigen verschiedener Kulturen nicht durch die Anzahl der Zeichen mit denen sie umzugehen verstehen, sondern durch eine andere Art der digitalen Adaptation an ihren Kontext. Diese Unterschiedlichkeit würde durch die verschiedene Erfahrungen repräsentierende topologische Erwartungsstruktur gekennzeichnet werden müssen. Wenn im folgenden von Zeichenvorrat gesprochen wird, so ist damit jene topologische Erwartungsstruktur gemeint, wie sie die Basis des Perzeptionsraumes darstellt. Der Zeichenvorrat ist keine Menge von Zeichen, deren Mächtigkeit sich angeben läßt, keine unabhängige Anzahl von Zeichen, sondern die Zeichentopologie eines nachrichtenverarbeitenden Systems. Digitale Adaptationsprozesse verändern den Zeichenvorrat.

#### 4.2 Analoge Konditionierung

Die Aktuelle Erwartungsstruktur kennzeichnete den Bereitschaftszustand eines Perzipienten aus einem Valenz-Angebot bestimmte Zeichen, bestimmte Nachrichten zu realisieren. Ihre Darstellung stütze sich auf den für derartige Realisationen zur Verfügung stehenden Erfahrungs-komplex, nicht aber auf die Zielorientierung eines humanen Systems, die die Zeichenbildung weitgehend steuert. Der Zustand des Schlafes unterscheidet sich vom Wachen dadurch, daß ein menschliches Individuum den ihm dargebotenen Zeichen vorübergehend keine Bedeutung beimißt. Bedeutung hier verstanden im Sinne von Bedeutsamkeit, Wichtigkeit oder eines Wertes. Doch auch im wachen Zustand werden bekanntlich nicht alle perzipierbaren Zeichen aufgenommen, sondern nur solche, die im Moment wichtig scheinen, also mit Bedeutung belegt sind. Bedeutungsbelegungen sind Kennzeichen innerer Gestimmtheiten des Organismus, Äußerungen von Bedürfnissen, Haltungen, Attitüden oder anderen emotionalen Tendenzen, kurz: Sie geben den Zustand eines Perzipienten hinsichtlich der von ihm anzustrebenden oder einzuhaltenden Ziele an, d.h. sie liefern Anhaltspunkte für die Feststellung von Abweichungen des eingenommenen Istverhaltens vom Sollverhalten eines nachrichtenverarbeitenden Systems.

Bedeutungen zeigen sich im selektiven Verhalten eines Perzipienten; sie liefern den Begriff des Symbols. Nur über dieses selektive Verhalten ist das Sollverhalten eines so komplizierten nachrichtenverarbeitenden Systems erfahrbar. Die selektive Perzeption hat einen aktiven und einen passiven Aspekt. Die Modifikation der aktiven Selektion wird, soweit sie nicht ein Resultat digitaler Adaptation ist, also auf der Realisation von Zeichen basiert, dem Prozess der analogen Konditionierung zugeschrieben.

## 4.211 Passive Selektion

Selbst ein interesseloses, klassisches Regelsystem unterliegt hinsichtlich der rezeptiv zugänglichen Valenzen unterschiedlich starken Einflüssen auf das Systemverhalten. Soweit es sich um Vorgänge der Auswahl handelt, kann man bei solchen Störungen von passiver Selektion sprechen. Für die Realisation von Zeichen durch nachrichtenverarbeitende Systeme spielen z.B. Schwankungen des energetischen Parameters rezipierter Valenzen im allgemeinen nur eine untergeordnete Rolle (Meyer-Eppler 1959), trotzdem gibt die Eigenschaft des dem Perzeptionsraum vorgeschalteten reaktiven System der Rezeptoren Anlaß für eine Störintensitäts-Skala der Valenzen. Helles Licht ist auffälliger als schwaches - hier würde das Intensitätsmaß dem Energie-maß in bestimmten Grenzen proportional sein - aber hochgesättigte Orange-Valenzen sind eindringlicher als energiegliche Grau-Valenzen oder sich bewegende Gebilde lenken die Aufmerksamkeit ehe auf sich als ruhende, wie auch zwischen den verschiedenen Arten von Schmerzen dominierende, von weniger beeinflussenden Störungen unterschieden werden können. Dieser Sachverhalt deutet die Möglichkeit an, ein rezeptionsspezifisches Intensitätsmaß zu formulieren, welches ein Maß für die passive Einflußnahme auf die tatsächliche Selektion darstellt. Allerdings wird ein solches Störintensitätsmaß durch Bedeutungsbelegen seitens eines aktiv seligierenden Perzipienten hinsichtlich ihrer Einflußnahme weitgehend modifiziert. Der Teilnehmer einer Cocktail-Party kennt die Möglichkeit bei entsprechender Anstrengung das so interessante Flüstern zu vernehmen, obwohl daneben laut gesprochen wird. In diesem Beispiel hat man es möglicherweise mit einer instrumentellen Bedeutung zu tun, die den Einfluß unterschiedlicher Valenzintensitäten auf die tatsächliche Selektion zu unterdrücken in der Lage ist.

## 4.212 Aktive Selektion

Die instrumentelle Bedeutung oder der instrumentelle Wert, der den Zeichen zugeordnet werden kann, liegt in ihrer Möglichkeit, auf die zu erreichenden Sollzustände eines Systems hinzuweisen, Anhaltspunkte für günstiges, zielgerichtetes Verhalten zu liefern, in dem die durch sie formierten Erwartungsstrukturen Erwartungsketten enthalten, die den unerwünschten Istzustand mit dem Sollzustand, mit dem Ziel eines Systems verbinden. Z.B. die Briefmarke, um einen Brief befördern zu lassen, der Ofen als Instrument zur externen Regelung des internen Wärmehaushalts, dessen Bedeutung sicher jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt. So geht es den Zeichen, die unmittelbar ein beispielsweise biologisches Sollverhalten einzuhalten vermögen. Sie erhalten ihre instrumentelle Bedeutung in Gegenwart eines Mangelzustandes durch die digital konditionierte Kopplung dieses Zeichens mit dem Sollzustand. Beispielsweise das Zeichen 'Bier' erhält seine Bedeutung, wenn das Zeichen 'Durst' als determinierendes Zeichen und der Sollzustand als prognostiziertes Zeichen auftritt. Die instrumentelle Bedeutung ist einerseits eine Funktion der Größe der Sollzustandsabweichung, andererseits Resultat der aktuellen Erwartungsstruktur, die dem Istzustand eines Mangels und dem prognostizierten Sollzustand durch eine Erwartungskette mit einer bestimmten Sicherheit verknüpft.

An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß sich der Zeichenvorrat nicht nur an die Wahrscheinlichkeitsstruktur des Kontextes eines Perzipienten, sondern auch an die Wahrscheinlichkeitsstruktur seines Organismus bzw. des reaktiven Systemteils humaner Systeme digital adaptiert. Der Perzeptionsraum ist ein zentrales Modell des prognostischen Verhaltens von, im übertragenen Sinne, Inwelt und Umwelt. Auch die Valenzen aus dem Organismus werden, falls sie das Verhalten beeinflussen, als Zeichen perzipiert. Gehlen spricht hier von "Sprachhaftigkeit des organischen

Funktionierens". Ein Kind mag ein allgemein unangenehmes Gefühl empfinden, möglicherweise diesem durch Schreien Ausdruck verschaffen, aber ein Erwachsener weiß sehr wohl zwischen Hunger und Frieren zu unterscheiden, da er gelernt hat, ein spezifisches Verhalten mit diesen Sollzustandsabweichungen zu kopplern. Doch nicht selten spürt auch ein Erwachsener wohl, daß ihm etwas fehlt, nicht aber, wie er diesen Mangel beheben soll. Der gute Rat eines Arztes kann hier schnell das unbestimmte Gefühl in ein prägnantes Zeichen überführen.

Die Belegung eines Zeichens mit einer instrumentellen Bedeutung erfolgt nach Maßgabe der Distanz der erwarteten Kopplung des Istzustandes mit dem relevanten Sollzustand. Sie ist eine Funktion der Nähe zu diesem Ziel. Nach Hull zeigt zustrebendes Verhalten "ein relativ schwaches Reaktionspotential, wenn das Lebewesen vom Objekt weit entfernt ist. Das Reaktionspotential wird mit Annäherung an das Objekt zunehmend stärker, da die Stärke des Reaktionspotentials eine negative Wachstumsfunktion der Distanz des Lebewesens zum Objekt ist" (nach Spiegel 1960 S.86). Die instrumentelle Bedeutung von Zeichen, die auf ein Ziel, auf biologische oder andere Sollzustände hinweisen, ist also von einer später zu erläuternden Distanz zu diesem Ziel abhängig. Es ist üblich, mit Gradienten vorstellungen zu arbeiten.

Besondere Schwierigkeiten macht die Differenzierung organischer Bedürfnisse von den übrigen. Im einfachsten Fall spricht man bei Mangelercheinungen des Organismus von einem organischen Bedarf. Kohlehydrate, Vitamine, Wasser, Sauerstoff und Wärme sind nur wenige Variable eines komplizierten Bedarfssystems. Doch der organische Minimalbedarf des menschlichen Organismus ist jedoch nicht einmal biologisch voll geklärt. Bekanntlich kann das, was in den verschiedenen Kulturen oder sozialen Gruppen als gesund behauptet wird, untereinander höchst widersprüchlich sein. Der organische Bedarf entspricht vielmehr

einem erlernten, auf bestimmte Ziele gerichteten Bedürfnis, das diesem Bedarf ganz, möglicherweise aber auch nur teilweise deckt. Derartige Bedürfnisse sind Zeichen, die ihre instrumentelle Bedeutung aus der erlernten Annäherung an organische Sollzustände erhalten. Die vielfältige Ausprägung dessen, was als organisches Bedürfnis deklariert wird, weist auf einen Zusammenhang mit erlernten emotionalen Sollzuständen.

Der Rationalist, welcher sein Verhalten nur auf instrumentelle Werte zu richten meint, müßte schon bei der Vorliebe für einen appetitlich und konventionell gedeckten Mittagstisch, handfeste Witze oder besonders schön gestaltete Gebrauchsgegenstände seine Position aufgeben, denn ein solches Verhalten läßt keine rein instrumentelle Interpretation zu. Solche Vorlieben sind für den in einer Kultur Integrierten eine Selbstverständlichkeit oder gar ein Bedürfnis, auf dessen Befriedigung nur äußerst ungern verzichtet wird. Ein großer Teil der Bedeutungen, die ein Perzipient bei aktiver Selektion den Zeichen seines Kontextes beimißt, trägt daher weniger instrumentelle Züge, sondern emotionalen Charakter, denn die Perzeption oder Nichtperzeption solcher Zeichen hat direkten Einfluß auf die emotionale Zuständigkeit eines Perzipienten.

Lachen, weinen, rot werden oder eine Gänsehaut bekommen, sind nur äußere Kennzeichen solcher emotionaler Zustände, deren sprachliche Formulierungen wie Freude, Glücklichkeit, Scham, Abscheu, Ekel usw. äußerst unscharf zu sein pflegen. Diese Zustände werden gesteuert vom autonomen Nervensystem und sind, wie es der Begriff autonom bereits kennzeichnet, von willentlichen Handlungen von Einflüssen über das zentrale Nervensystem weitgehend unabhängig. Die kulturspezifischen Ausprägungen solcher emotional bedeutsamer Zeichen lassen die Lernbarkeit dieser Zeichen-Zustandskopplungen erkennen. Die emotionale Natur dieser Zustände aber verweist auf den nicht digitalen Charakter solcher Konditionierungsprozesse.



Derartige, hier genannt analoge Konditionierungsprozesse modifizieren die organischen Bedürfnisse eines Perzipienten weitgehend und konstituieren damit ein vom biologischen Sollverhalten abweichendes normatives Sollverhalten (Hofstätter 1954 S.255), das die ausreichende Deckung organischen Bedarfs u.U. vorübergehend verhindern kann. So wird ein Hungriger für eine gewisse Zeit auf seine Mahlzeit verzichten, wenn er sie in ekelerregender Umgebung einnehmen muß, oder eine leichtbekleidete Dame kann ihre Gesundheit auf's Spiel setzen, wenn sie dadurch an sozialer Achtung gewinnt.

Die im konkreten Fall schwer zu treffende Unterscheidung instrumenteller und emotionaler Bedeutsamkeit, häufig treten sie, wie am Beispiel einer Torte oder eines schön anzusehenden Werkzeuges ersichtlich gemeinsam auf, läßt es vorteilhaft erscheinen, zusammenfassend von Bedeutungen oder Bedeutungsrangordnungen zu sprechen und nur in sicheren Fällen hinsichtlich ihres instrumentellen und emotionalen Charakters zu trennen.

Die Bedeutung ist ein vom externen Beobachter aus dem aktiv-selektiven Verhalten eines nachrichtenverarbeitenden Systems gewonnenes Maß für die Wichtigkeit, die dieses System einer rezipierbaren Gegebenheit zuordnet.

## 4.22 Analoge Konditionierung

Anknüpfend an die frühere Assoziationspsychologie und die zahlreichen Experimente von Pawlow beschrieb Guthrie (Hilgard 1956) einige Lernprozesse, die sich von dem bisher beschriebenen Zeichenlernen erheblich unterscheiden. Hiernach kann ein Reiz, der einen Organismus trifft, während dieser eine Bewegung ausführt, selbst zu einem Auslöser für diese Bewegung werden. Die Voraussetzung eines solchen Lernens ist die Herstellung einer assoziativen Verknüpfung aufgrund der Simultansität oder großen zeitlichen Nähe des anfänglich neutralen Reizes mit der Bewegung.

"Die Angst (so beschrieben bei Hofstätter 1954), die uns beim Ertönen der Luftschuttsirene überfällt, mag so an den spezifischen Ton der Sirene gekoppelt sein. Sollte damit dieser Ton in einer völlig andersartigen Situation erklingen, etwa in einem Film der Nachkriegszeit, so mag auch die ursprüngliche Angst wieder erweckt werden".

Den dadurch möglichen Modifikationen von Bedürfnissen tragen Formulierungen von Hull (Hilgard 1956) dem Prinzip der sekundären Reaktionsverstärkung Rechnung:

Wenn ein neutraler Reiz in großer zeitlicher Nähe mit dem Vorkommen der besonders schnellen Befriedigung eines Bedürfnisses auftritt, tendiert der ursprünglich neutrale Reiz dazu, dieses Bedürfnis zu befriedigen und gleichzeitig selbst zum Bedürfnis zu werden. In beiden Fällen ist das Lernen solcher Kopplungen von der Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens von Reiz und Bewegung, von wertunbesetzten Zeichen und Bedürfnisbefriedigung, vor allem aber von ihrer zeitlichen Nähe, von ihrer Kontiguität abhängig. Bei mehrfacher, nicht ausreichender Befriedigung des ursprünglichen Bedürfnisses, kann sich die Verbindung mit dem ursprünglichen Bedürfnis lösen, der Reiz aber als sekundäres Bedürfnis einige Zeit bestehen bleiben. Hier handelt es sich also um Bedeutungsverlagerungen, die einen neuen Sollzustand konstituieren, der sicher nicht einem biologischen entspricht.

So können bestimmte musikalische Werke, die mit Anlässen von hohem sozialem Wert verbunden wurden, auch völlig unabhängig vom ursprünglichen Anlaß emotionale Bedürfnisse befriedigen.

Ähnlich beschreibt K.Lewin, daß Reize, die auf dem Wege zur Befriedigung eines Bedürfnisses häufig auftreten, nach Maßgabe des Abstandes vom Ziel zunehmend selbst Aufforderungscharakter erhalten (Hofstätter 1957). So begannen Affen, die gelernt hatten, mit kleinen, flachen, runden Metallstückchen aus einem Automaten Süßigkeiten zu nehmen, die vorher ziemlich unwichtigen Metallstückchen selbst zum Ziel ihrer Handlungen zu machen, sie erhielten zunehmend emotionale Bedeutung.

Die Redewendung, aber auch der häufig beobachtbare Sachverhalt, daß 'Mittel zum Selbstzweck' werden, bezeichnet diesen Lernvorgang deutlich. Freud würde hier vielleicht von Ersatzobjekten sprechen, obwohl dies deshalb nicht gerade fertig scheint, da dieser 'Ersatz' nach einem analogen Konditionierungsprozess selbständig und ohne Bezug auf das zu Ersetzende auftreten kann. Fetischistische Ersatzobjekte sind lediglich extreme Fälle solcher Bedeutungs- oder Wertübertragungen.

Schon die mit den Bedürfnissen nach Nahrung und Wärme gekoppelten elterlichen Liebkosungen modifizieren so die Bedürfniskonstellation eines Kleinkindes. Frühe Vorbilder, das der Eltern, der Lehrer, der Spielkameraden und die sozialen Werte einer Gruppe tun ein Übriges für die Normierung solcher Bedürfnisse. Nicht umsonst spricht man anstelle von 'Erfahrung machen', von Sozialisierungen, in die allerdings auch digitale Konditionierungsprozesse eingehen. Doch mindestens in den ersten Jahren des Lebens eines Menschen spielen die digitalen gegenüber den analogen Konditionierungsprozessen eine sekundäre Rolle. Es werden im Wesentlichen Bedürfnisse ausgerichtet und Werte anerzogen, die möglicherweise später instrumentelle Charakter erhalten können, aber zunächst emotionaler Natur sind.

Die Modifikation emotionaler Gleichgewichtslagen bzw. ihre normative Verlagerung hat auf die möglichen digitalen Konditionierungsprozesse insofern einen steuernden Einfluß, als sie auch Ungleichgewichtszustände erzeugt und damit die für die Zeichenbildung erforderlichen Ziele neu fixiert. Die soziale Bedeutung solcher Prozesse liegt in der Tatsache, daß analoge Konditionierung im Gegensatz zur digitalen, imitativen Verhalten nach sich zieht, ein Verhalten, dem keine Entscheidungen vorangegangen sind, sondern das durch Nachahmung gekennzeichnet ist. Vom kindlichen Nachahmen der Eltern bis zur Mode oder den Gruppengewohnheiten der Erwachsenen durchziehen solche Imitationen die sozialen Verhältnisse, ja steuern sie. Während digitale Adaptation auf die Anpassung einer Erwartungsstruktur an eine Wahrscheinlichkeitsstruktur, bzw. auf den digitalen Umgang mit solchen verhaltensrelevanten Erwartungen abzielt, bewirkt analoge Konditionierung eine imitative Anpassung der Bedürfniskonstellation der an einer gemeinsamen, meist aber sozialen Umgebung teilhabenden Perzipienten. Dieser Anpassungsvorgang kann analoge Adaptation genannt werden. Analoge Konditionierungsprozesse, die also auf analoge Adaptation abzielen, konstituieren jenes kultor- oder gruppenspezifische normative Sollverhalten, das meistens vom biologischen abweicht. Sie bilden jene kulturspezifischen mehr oder weniger stabilen sozialen Bedürfnisse, Geschmack, Vorlieben, Werte, ganz allgemein Präferenzpattern, die später sinnvoll 'Symbolvorräte' genannt werden sollen. Die Wichtigkeit analoger Adaptation neben der digitalen, ist besonders für die sozialen Vorgänge innerhalb einer Gruppe evident.

## 4.23 Symbol

Es sind mehrere Symbolbegriffe bekannt. Die 'symbolische Logik' reduziert den Begriff auf das was hier Zeichen genannt wurde. Morris, einer der klassischen Zeichentheoretiker definiert: "Ein Symbol ist ein von seinem Interpreten hergestelltes Zeichen, das ein Ersatz für andere Zeichen darstellt, mit dem es synonym ist; alle Zeichen, nicht Symbole sind Signale" (Morris 1946 S.25). In seiner Terminologie sind also Signale physikalische Ereignisse in der Umgebung oder im Inneren eines Organismus, Zeichen, solche Signale, die auf andere, nicht vorhandene Signale hinweisen, während Symbole wiederum Zeichen ersetzen und keiner physikalischen Energie bedürfen. Daß aber auch Zeichen nicht unbedingt der Rezeption von Valenzen bedürfen, ist bekannt. Die Pause bei Morsezeichen, das Ausbleiben einer Gehaltszahlung usw., daß aber die sozusagen 'natürlichen' Zeichen von den 'künstlich' hergestellten terminologisch unterschieden werden sollen, obwohl der normale Teilnehmer einer Kultur diese Trennung nicht ohne zusätzliche Lernvorgänge durchzuführen vermag und diese Trennung selbst sozialen Normierungen unterliegt, bleibt fraglich. Schon brauchbarer ist der Begriff Whites, wenn er schreibt: "Ein Symbol kann definiert werden als ein Ding, dessen Wert oder Bedeutung von dem verliehen wurde, der es benutzt. Ich sage Ding, weil ein Symbol irgend eine physikalische Form hat. Es kann die Form eines materiellen Objektes haben, einer Farbe, eines Klanges, eines Duftes, einer Bewegung, eines Objektes, eines Geschmackes" (White 1949 S.25). Bemerkenswert ist die aktive Rolle, die White den Benutzern solcher Symbole zuerkennt. Symbole sind nur für Jemanden Symbole, sie haben für Jemanden einen Wert.

Entsprechend der vorhergehenden Betrachtung des selektiven Verhaltens eines Perzipienten seien hier Symbole aktiv selektierte Zeichen. Ihnen wird nach Maßgabe des Zustandes eines selektierenden Perzipienten eine Bedeutung im Sinne

von Wichtigkeit oder Wert zuerkannt. Das Symbol höherer Bedeutung wird gegenüber Symbolen geringerer Bedeutung ausgewertet. Symbole höherer Bedeutung haben größere Wichtigkeit für einen Perzipienten, gleichgültig, ob diese Wichtigkeit instrumenteller Art ist oder aber, was häufig der Fall ist, emotionale Züge trägt. Auch in der Umgangssprache werden Symbole von Zeichen durch ihre im wesentlichen emotionalen Wertungen gekennzeichnet: "Symbole im strengsten Sinne sind die religiösen und kulturellen" es muß hinzugefügt werden: Sozialen - "Symbole, denen magische Kraft ein zauberhafter, den Gegenstand beschwörender Bezug zugeordnet wird. So ist das christliche Kreuz ursprünglich Zeichen des Galgens, das Symbol des Leidens und der erlösenden Liebe Gottes zur sündigen Welt, das über den Toten aufgebaut wird, Tod, Teufel, Sünde, bannt den Menschen und die Stätte weit" (gr. Brockhaus 1953, 11 S. 363).

Doch nicht nur die sehr offensichtlich religiösen oder sozialen Symbole haben Einfluß auf die autonomen Regulationen, sondern auch solche, die aus der instrumentellen Verwendung von Zeichen resultieren. Man denke an das Gefühl der Befriedigung nach geglückter Arbeit, den Ärger als Folge eines Mißgeschicks, und nicht zuletzt an die Freuden, die an durchaus rationale Spiele aller Art geknüpft sind. Daß es sich bei näherem Hinsehen zweifellos auch hier um kulturspezifische Symbole handelt, sei erwähnt.

Die Natur solcher biologischen oder emotionalen Zustände bringt es mit sich, daß es für den Perzipienten kaum möglich ist, höchstens - wie beschrieben - in Form von unscharf verbalisierten Zeichen für den externen Beobachter ausgesprochen schwierig ist, diese messend festzustellen und mit anderen Perzipienten zu vergleichen. Galvanographen für Pulsfrequenz, Atemfrequenz, elektrische Hautwiderstände usw. sind nur umständliche Mittel zu ihrer Erfassung. Jedenfalls haben eine Reihe Symbole, die sich im aktiv selektierenden Verhalten eines Perzipienten manifestieren, einen sehr direkten Einfluß auf das autonome Nervensystem dieses Perzipienten und unterliegen hinsichtlich ihres

Einflusses der Wertung. Ihnen sind - wenn überhaupt verbale Zeichen vorhanden - hedonistische Attribute zugeordnet, wie: Angenehm - unangenehm, schön - hässlich, lustig - traurig etc. Diese meist sehr unscharfen Attribute pflegen Werturteile zu sein und fixieren damit eine bestimmte Einstellung eines Perzipienten zu dem von ihm perzipierten oder perzipierbaren Zeichen. Die damit geäußerten Präferenzurteile charakterisieren Symbole nach ihrer positiven oder negativen Richtung, beschreiben also ein Appetenz- oder Aversionsverhalten eines Perzipienten.

Außerdem gibt es Symbole, die einen stärkeren, einen schwächeren oder gar keinen Einfluß auf die Befindlichkeit eines Perzipienten ausüben und dementsprechend wichtige oder unwichtige Handlungsziele darstellen. Die Ermittlung der Stärken verschiedener Symbole führt zu Stärke-Rangordnungen. Richtung und Stärke sind die Charakteristika prognostizierter Symbole. Bei zielgerichtetem Verhalten tauchen solche Symbole in der aktuellen Erwartungsstruktur als Verhaltensziele auf. Diese zeigt eine bestimmte zu überwindende Entfernung zwischen dem Rezeptionszustand und dem richtungs- und stärkebewerteten prognostizierten Zeichen bzw. prognostizierten Symbol.

Die Symbolstärke erscheint daher von dem Rezeptionszustand aus unter einer bestimmten Neigung, die, falls die Distanz numerisch angegeben wird, ein Maß für die Bedeutung ist. Häufig kann man aus der experimentellen Ermittlung der Bedeutungen und der Distanz erst die Symbolstärke bestimmen, da die prognostizierten Symbole möglicherweise nicht perzipierbar sind und nur eben im Perzeptionsraum existieren. Die Dimension der Bedeutung kennzeichnet die Symbole hinsichtlich ihrer Aktualität für einen Perzipienten und wird durch sein selektives Verhalten bestimmt.

Während also Richtung, die Appetenz und Aversion bezeichnet, Stärke den Grad dieser Zuneigung oder Ablehnung fixiert, ist die Bedeutung ein Maß für die Selektion in einer

gegebenen Situation. In einer bestimmten Ähnlichkeitsrelation dazu steht der, in der amerikanischen Sozialpsychologie gebräuchliche Begriff der Attitüde. Attitüde entspricht im Deutschen etwa dem Begriff der Haltung, Einstellung oder Neigung. Allport definiert den Begriff als "einen seelisch-geistigen Zustand der Bereitschaft, der aus Erfahrungen erwachsen ist und einen steuernden oder dynamischen Einfluß auf die Reaktionen des Individuums gegenüber allen Objekten und Situationen ausübt, mit denen es im Zusammenhang steht." (Hartley 1954 S.218).

Die nach Hartley angegebenen vier Attitüdimensionen 'direction', 'degree', 'intensity' und 'saliency' finden in dem über Zeichen und Symbol Gesagten ihre Entsprechungen. 'Intensity', meint so viel wie Überzeugtheitsgrad und ist dem hier benutzten Begriff der zwischen Null und Eins schwankenden Erwartung verwandt. 'Direction' ist synonym der Richtung, während 'degree' der Stärke eines Symbols entspricht. Mit 'saliency' oder Bedeutsamkeit wird die "Position einer Attitüde in der gesamten Konstellation der Attitüden" angegeben. 'Saliency' entspricht daher weitgehend der Bedeutung als ein Maß für die relative Wichtigkeit oder der Aktualität eines Symbols.

Die Lernbarkeit von Symbolen, ihre unwillkürliche Einflußnahme auf die autonom gesteuerten Zustände eines Perzipienten, macht die Möglichkeit einer direkten Steuerung personalen Verhaltens durch die Erstellung eines bestimmten Kontextes deutlich. Durch analoge Konditionierung werden aber nicht nur Handlungsziele erlernt, sondern auch deren zukünftige Entwicklung durch Einschränkung der möglichen Erfahrungen weitgehend ausgerichtet. Diese steuernde Tendenz gelernter Symbole macht sich fast jede soziale Gemeinschaft, jede Kultur zunutze, um die Individuen zu einer Gruppe zu strukturieren, ihre Handlungen zu koordinieren, sie zu brauchbaren Elementen sozialer Prozesse zu machen. Soziale Gruppenbildungen sind wahrscheinlich nicht ohne analoge Konditionierungsprozesse bzw. analoge Adaptation möglich.



## 4.24 Symbolvorrat

So, wie beim Zeichenvorrat eines nachrichtenverarbeitenden Systems, erhebt sich auch hier die Frage nach der Struktur seines Symbolvorrats. Er bestimmt nicht nur die möglichen Handlungsziele eines Perzipienten, sondern auch die möglichen Zielwege. Denn häufig sind ganze Zeichenketten affektbesetzt und werden möglicherweise schneller zum Ziel führenden vorgezogen. Der bevorzugte Umgang mit einem schön gestalteten Gebrauchsgegenstand gegenüber einem besser funktionierenden aber häßlichen oder der Aufwand für die peinliche Sauberkeit in einer Kultur genügen als Beispiel. Der Symbolvorrat ist zunächst eine Richtungs- und Stärkebewertung des Zeichenvorrats. Man kann ihn sich als eine Menge auf die im Perzeptionsraum gebildeter Zeichenklasse Superzeichenklassen verteilten Indices vorstellen.

Doch zusätzlich zur topologischen Struktur des Zeichenvorrates besitzt der Symbolvorrat noch eine eigene Dynamik. Es gibt Symbole permanenter Gültigkeit und solche, die nach einer bestimmten Zeit für immer erlöschen. Es gibt Symbole, die nur vorübergehend, z.B. nach kurzzeitiger Perzeption und solche, die periodisch auftreten. Außerdem befinden sich die Symbole in enger gegenseitiger dynamischer Abhängigkeit. Die Art der Dynamik der verschiedenen Symbole und deren gegenseitige Bedingtheiten zeigt bis zum gewissen Grade den unterschiedlichen Charakter der Bedürfnisse einer Person.

Das gemeinsame Kennzeichen der Symbole, die mit der Deckung organischen Bedarfs zusammenhängen, ist z.B. ihr zyklisches Auftreten. Im Laufe der Entwicklung eines Organismus wird der Bedarf hinsichtlich einzelner Komponenten teilweise zeitlich synchronisiert und aufeinander abgestellt. Z.B. bilden sich konstante Atem-, Essen- und Schlaffrequenzen. Ein weiteres Kennzeichen solcher Symbole ist ihre zunehmende Stärke bei Verzögerung der Bedarfsdeckung verbunden mit

erhöhter Aktivität. Bei längerer Verzögerung richtet die erhöhte Stärke solcher Symbole das Gesamtverhalten weitgehend aus (s. Hofstätter 1954 S.242).

Ganz anders ist es mit den Symbolen, die mit dem 'emotionalen Bedarf' zusammenhängen. Ihre Stärke bleibt häufig permanent erhalten, wie z.B. der in früher Kindheit anerzogene kulturspezifische Werthorizont, soziale Achtung, die verschiedenen Tabuierungen einer Gesellschaft. Eine Verzögerung ihrer Deckung richtet nicht das Verhalten eines Perzipienten in dem Maße aus, wie die Symbole biologischen Charakters. Doch auch diese sozialen Symbole erleiden in gewissen Grenzen fortwährende Modifikationen, besitzen unterschiedliche Grade der Stabilität. Die Symbole einer Berufsethik sind z.B. geringeren Fluktuationen unterworfen als die der Mode oder der Form der Konsumartikel. Während die Perzeption von Symbolen biologischer Bedeutung zeitweilige Sättigung, d.h. vorübergehendes Auslöschen seiner Stärke bewirkt, sind die durch soziale Symbole emotionaler Bedeutung repräsentierten Bedürfnisse z.T. nicht oder nicht ausreichend zu befriedigen. Reichtum, Ruhm usw. kennen im allgemeinen keine Grenzen. Doch bei zunehmendem Mangel der Befriedigung organischen Bedarfs werden die sozialen Bedürfnisse immer unwichtiger. Nicht zuletzt die Nachkriegszeit brachte viele Beispiele, wie hohe ethische Ideale angesichts lang anhaltenden Hungers verblassten.

Das Kennzeichen von Symbolen rein instrumenteller Verwendung ist ihre kurzzeitige Bewertung, die sofort erlischt, wenn ein anderer, dem erwünschten Ziel näher zu liegen scheinende Rezeptionszustand eingenommen wird: Das Streichholz, welches einmal, brennt die Zigarette, weggeworfen wird, das Taxi, gemietet, benutzt und vergessen oder der flüchtige Blick über die Gegenstände eines Zimmers als das Gesuchte gefunden ist. Doch angesichts eines Berufes, der sich um Produktformen bemüht, stellt sich die Frage, ob solche rein instrumentellen Wert überhaupt realiter vorhanden sind. Vielmehr scheint die enge

Verflechtung dieser unterschiedlichen Aspekte des Symbolischen ihre Differenzierung nur in extremen Fällen zuzulassen. Bei der Auswahl eines geeigneten Gebrauchsgegenstandes achtet man eben auch auf dessen Schönheit. Die mangelnde Differenzierungsmöglichkeit des unterschiedlichen Charakters der Bewertung eines Zeichens scheint den hier benutzten Begriff des Symbols zu rechtfertigen. Symbole sind Zeichen, die perzipierend gebraucht werden, gleichgültig, ob als Mittel der Orientierung auf ein Ziel (instrumentelle Bedeutung) oder zur Befriedigung eines Bedürfnisses (biologische oder emotionale Bedeutung).

Der Symbolvorrat, die strukturierte Menge potentieller Symbole, ist - wie beschrieben - einer heftigen Dynamik unterworfen. Das unterschiedliche Verhalten der potentiellen Symbole des Symbolvorrats eines Perzipienten ließe unterschiedliche Bedürfnistypen differenzieren. Die unterschiedlichen Bedürfnistypen treten jedoch selten in reiner Form auf, ein Symbol erhält seinen Wert im allgemeinen aus der Überlagerung verschiedener Bedürfnistypen. Das Verhalten eines nachrichtenverarbeitenden Systems wird nur von solchen Symbolen ausgerichtet, die sich innerhalb der aktuellen Erwartungsstruktur befinden. Sie stellen die Sollzustände dar und richten die Bewertung der Wege dahin entsprechend aus.

#### 4.3 Perzeption

Dieser Abschnitt gilt der Zusammenschau jener einzeln und isoliert betrachteten Aspekte perzeptiven Verhaltens. Zeichen und Symbole, cognitive und emotionale Prozesse des Wahrnehmens laufen nicht getrennt voneinander ab, wie es alte psychologische Auffassungen meinen, sondern bilden eine dynamische Verflechtung sich gegenseitig bedingender Einflußgrößen, die in ihrer Erscheinung durchaus ganzheitliche Züge tragen.

So perzipiert der müde vor der Haustüre Stehende im Schlüsselloch durchaus nicht irgend etwas dunkles Längliches, in das nach längerem Reflektieren ein Schlüssel eingeführt werden kann... sondern es erscheint von vornherein als sinnvoll strukturiertes Ganzes, dessen Bedeutung ein Verhalten zu diesem Zeichen verlangt, falls das durch dieses Zeichen Prognostizierbare die erforderliche Stärke dazu besitzt. Doch auch weniger Deutliches wird von einem Perzipienten immer als Organisiertes, Strukturiertes aufgenommen. Selbst kurzzeitige Darbietungen komplizierter Vorlagen erscheinen zumindest 'ähnlich X' oder 'fast wie Y' und forcieren häufig deutliche emotionale Stellungnahmen. Die perzipierten Zeichen und Symbole sind ferner nicht unique, sondern bilden Sequenzen, deren zeitliche Struktur weitgehend von der Selektion eines Perzipienten bestimmt wird. Solche Zeichenketten, Zeichensequenzen, wie sie als aktive oder passive Selektionsleistung eines Perzipienten möglicherweise aus einer selektiven Übertragung räumlicher Strukturen in zeitliche entstehen, gelten als Nachrichten. Die Zerfällung der Übergangsprozesse von einem Zeichen zum darauf folgenden Zeichen, von einem Element einer Nachricht zum nächsten, in Unterprozesse, hat daher lediglich analytische Bedeutung.

Für Bruner und Postman, die sich allerdings vornehmlich dem unter "social perception" bekannt gewordenen Interesse der Erforschung sozialer Faktoren der Wahrnehmung widmen,

bestehen Perzeptionsprozesse (nach Graumann 1956 S.608) aus einem dreiteiligen Zyklus:

Er beginnt mit einer Erwartung oder Hypothese im Sinne eines Vorbereitetseins oder einer Bereitschaft zur Perzeption. Zweitens besteht ein sogenannter Aufschluß über die Umwelt. .Drittens werden mit diesem Aufschluß die Erwartungen geprüft, bestätigt oder verworfen. Eine Verwerfung führt als personale Erfahrung zu einer Veränderung der initialen Hypothese bis zur Kongruenz zwischen Erwartung und Aufschluß.

Die Übertragung dieses rein heuristischen Modells in die hier gebrauchte Terminologie zeigt folgendes Bild:

Der Zustand eines Perzipienten ist gekennzeichnet durch das Bestehen einer aktuellen Erwartungsstruktur, die sich über determinierende und prognostizierte Zeichen oder Symbole erstreckt, ganz im Sinne o.g. Hypothesen oder Bereitschaftszustände. Diese Erwartungsstruktur ist nicht nur Resultat vorangegangener Perzeptionen, sondern ebenfalls weitgehend durch den Symbolvorrat bzw. die Stärke- und Richtungsbewertungen des Perzeptionsraumes bestimmt und ausgerichtet.

Zweitens besteht ein Informationsangebot von Signalen, die in Form von Valenzkomplexen und Valenzaggregaten einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsstruktur rezeptiv zugänglich sind.

Nach Maßgabe der Erwartung und der Bedeutung prognostizierter Zeichen und Symbole wird drittens selektiert. Die relevanten Valenzen werden zu Zeichen bzw. Symbolen strukturiert, wodurch das Informationsangebot in einer ganz bestimmten Richtung verbraucht werden kann, aber nicht muß. Das Perzipierte unterliegt Akzentuierungen, da die pragmatische Information nicht unbedingt in Richtung des Informationsangebotes verlaufen muß, Sensitivierungen in Abhängigkeit der Bedeutungsbelegungen und Fixierungen, die als Widerstand oder Stabilität gegen digitale oder analoge Konditionierung zu interpretieren sind. Die experimentelle Prüfung eines solchen, im allgemeinen sehr kurzzeitig ablaufenden Prozesses, verlangt eine künstliche

Die Modifikation der selektiven Einflußnahme passiver Valenzintensitäten durch aktive Bedeutungsbelegungen wurde geschildert. Diese aktiv selektierende Perzeption, welche z.B. das Maß für die Bedeutung liefert, wurde und wird in einer Reihe sehr verschiedener Experimentalsituationen untersucht. Bei tachistoskopischer Darbietung visueller Zeichen kann z.B. die Erfassungszeit gemessen werden. Andere Untersuchungen benutzen simultan dargebotene Zeichenaggregate, messen Augenbewegungen und kommen so zu Bedeutungs-Rangordnungen. Anzeigen in Zeitungen, Plakate, aber auch Selektionen aus einem Kollektiv ähnlicher Gebrauchsgegenstände kann so untersucht werden (s. Spiegel 1958). Man spricht hier von einer Senkung der Perzeptionsschwelle oder einer selektiven Sensitivierung der Perzeption im Falle hoher Bedeutung und auf der anderen Seite von einem diesem entgegengesetzten Vorgang der Perzeptionsabwehr. Wie die Bedeutung selbst, müssen solche Perzeptionsschwellen wertend verstanden werden und bezeichnen "die personal bedeutsame Auslese" (Stern nach Graumann 1956 S.616).

Während Bruner und Postman z.B. für ihre Untersuchungen visuelle Symbole verwendeten, benutzten Vanderplas und Blake akustische. (Graumann 1956 S.616). Sie stellten übereinstimmend fest, daß 'hochwertige' Worte bei signifikant niederen Lautstärken perzipiert wurden als 'niederwertige'. Die Versuchspersonen hierzu waren vorher 'wertgetestet', d.h. die Stärke der vorgelegten Symbole positiver Richtung war bekannt. Bei der selektiven Sensitivierung von Symbolen positiver Richtung steigt die Bedeutung mit der Stärke eines Symbols an. Anders verhält es sich mit Symbolen negativer Richtung. Bruner und Postman untersuchten 'affektbesetzte' oder 'tabuierte' Worte durch Bestimmung der jeweiligen assoziativen Reaktionszeiten. Es zeigte sich, daß Symbole negativer Richtung nur in einem bestimmten Stärkebereich unterdrückt

bezw. abgewehrt werden. Jenseits dieses Bereiches erhöhter Perzeptionsschwelle tritt mit der Bedeutung wieder eine selektive Sensitivierung ein. Die unterschiedliche Lage dieses Umschlagpunktes auf dem negativen Ast der Stärkeskala, des "kritischen Grades der Emotionalität", jenseits dessen die Abwehr von erhöhter Aufmerksamkeit und Reaktionsgeschwindigkeit gefolgt wird, ermutigt Postman von "defenders" und "nondefenders" unter seinen Versuchspersonen zu sprechen (Graumann 1956 S.618). Unabhängig von den personalen Differenzen der Lage dieses Umschlagpunktes kritischer Emotionalität zeigen sich Symbole negativer Richtung einerseits als 'unbewußte Widerstände' etwa beim Suchen eines Gegenstandes oder aber bei größerer Stärke in erhöhter Wachsamkeit. Die Tatsache, daß antisemitisch voreingenommene Studenten zugleich mehr Gesichter als 'jüdisch' ansehen, wie sie weit besser im korrekten erfassen, der Gesichter wirklicher Juden waren als ihre 'rassisch unvoreingenommenen' Kommilitonen (Allport u. Kramer nach Graumann 1956 S.643), ist Beispiel für letzteren Sachverhalt.

Die emotionale Bedeutung von Symbolen positiver Richtung steigt also mit der Stärke, während für Symbole negativer Richtung ein Bereich zu beobachten ist, in dem sich zunächst die Bedeutung negativ, also auf Abwehr und Unterdrückung richtet, außerhalb dessen aber starke Bedeutungsanstiege selektive Sensitivierungen zur Folge haben. Die Instrumentelle Bedeutung von Symbolen steigt lediglich mit der Verkürzung der Distanz zu einem prognostizierten Symbol von bestimmter Richtung und Stärke.

Die Frage jedoch, wie etwas selektiert wird, bevor es zu einem Zeichen strukturiert ist, wie etwas abgewehrt werden kann, was noch nicht 'bewußt erlebt' ist, kurz wie die Selektion zu einem ökonomischen Prinzip perzeptiven Verhaltens gerechnet werden kann, ist damit noch nicht beantwortet. Nach Graumann (1956 S.22) sind McCleary und Lazarus diesem Vorgang, den sie als "subception" bezeichnen, unter Zuhilfenahme des psychogalvanischen

Reflexphänomens (nachgegangen, daß sie als den am leichtest meßbaren Index der 'Emotionalität' nahmen. Zunächst wurden zehn sinnlose Silben mit unterschiedlichen Expositionszeiten tachistoskopisch dargeboten und dabei der psychogalvanische Reflex (Pgr) der Beobachter gemessen. In einer Lernphase traten für den Beobachter fünf der zehn Silben mit einem elektrischen Schlag gekoppelt auf. Die dritte Phase verlief wie die erste, jedoch wurden zwischen Exposition und Reaktion der Pgr gemessen. Die Messung des Pgr zeigte deutlich, daß die Versuchspersonen, selbst wenn sie die gebotenen Silben noch nicht 'identifizieren' konnten, doch bereits signifikant zwischen neutralen und früher mit Schock gekoppelten Silben unterschieden.

Diese und mehrere andere Versuche lassen die Annahme zu, daß die Bedeutung eines Zeichens bereits bevor es die veränderte Erwartungsstruktur formiert hat, irgendwie 'identifiziert' wird, wodurch es zur selektiven Sensitivierung oder Perzeptionsabwehr kommt.

Die selektive Sensitivierung angesichts einer Bedeutung hat aber zur Folge, daß nur ganze bestimmte Aspekte des möglichen perzeptiven Aufschlusses der digitalen Konditionierung zugänglich gemacht werden.

So besitzen beispielsweise bestimmte Krankheits Symptome für den Arzt besondere Auffälligkeit, der Künstler belegt Einzelheiten eines Kunstwerkes mit hoher Bedeutung, die dem Außenstehenden nicht erkennbar scheinen, und der klassische Produktgestalter empfindet häufig die Enttäuschung, daß gerade jene Aspekte der Form eines Gegenstandes, denen er besondere Beachtung beimaß, den Kunden nicht interessieren.

Diesem Sensitivierungsprozess komplementär fungiert Perzeptionsabwehr im Sinne einer Vergrößerung oder Primitivierung der Perzeption.



Doch die dauerhaft konditionierte, unterschiedliche partielle Sensibilität verschiedener Perzipienten oder Perzipientengruppen erfährt auch kurzzeitige Ausprägungen, z.B. in Anwesenheit periodisch dominierender Symbole biologischen Charakters. So sehen hungrige Versuchspersonen in mehrdeutigen Vorlagen, also Zeichen geringer Redundanz häufiger Nahrungsmittel als gesättigte Versuchspersonen, oder der des Sitzens Bedürftige mehrere Gegenstände dafür geeignet, als der Ausgeruhte. Die Bedürfnisspezifische Ausprägung solcher Zeichen ist umso größer, je höher die dieser Ausprägung beigelegten Bedeutung ist. Die Tatsache, daß der Einfluß von Symbolvorräten bei dargebotenen Zeichen geringer Redundanz besonders deutlich zutage tritt wird umgekehrt im Rorschach-Test benutzt, um Attitüden, Werthaltungen u.dergl. als Persönlichkeitscharakteristike festzustellen, obwohl deren kulturelle Determination als erwiesen gilt.

## 4.32 Akzentuierung

Neben der bedeutungsabhängigen Sensitivierung perzipierter Zeichen sind auch hinsichtlich der Größenschätzungen Akzentuierungen festzustellen.

Bruner und Postman ließen 10-jährigen Versuchspersonen die Größe amerikanischer Münzen schätzen. Einer Kontrollgruppe wurden Pappscheiben gleichen Durchmessers zur Größenschätzung gegeben. Bei diesem nun schon klassischen Beispiel erwies sich, daß Kinder armer Eltern die Münzen größer einschätzten, als die reicher Eltern, während die sozialen Verhältnisse auf die Schätzung der Pappscheiben keinerlei Einfluß hatten.

Ähnliche Ergebnisse wurden bei der Größenschätzung von Personen erzielt. Auch hier zeigte sich, daß Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung der Körpergröße mit dem Prestige, das einer Person zuerkannt wurde, eine deutliche Akzentuierung erfährt (Trumpler 1953).

In einem Versuch Goodmans wird die Bedeutungsabhängigkeit der Akzentuierung besonders deutlich. Er ließ 4-jährige Kinder die Größe einer gelben Scheibe schätzen. Dann wurde den Kindern gezeigt, daß diese aus Zuckerwerk besteht, welches sie umgehend aufnaschen durften. Danach schätzten die Kinder nochmals und zeigten eine durchschnittliche Vergrößerung des Scheibendurchmessers um ca. 35% (Graumann 1956 S. 632).

"Eine Gegenüberstellung der Experimente und Gegenexperimente zur akzentuierenden Funktion des Wahrnehmens, erlaubt vorerst nur die Feststellung, daß unter ganz bestimmten Bedingungen die Größenakzentuierung eine Funktion weniger der 'positiven Werte' als solcher, sondern des Grades personaler Relevanz (Bedeutung) ist" (Graumann 1956 S. 638).

Doch die Größe ist nur in einigen Fällen eine positiv bewertete Eigenschaft, die hinsichtlich anderen positiv bewerteten Eigenschaften der Überschätzung anheimfallen. Der Prozess der Akzentuierung, geschildert an der Schätzung der Größe eines Zuckerwerks, mag durchaus der gleiche sein wie die Akzentuierung der Geschwindigkeit eines 'schnittig aussehenden' Fahrzeuges, des guten Geschmacks eines appetitlich aussehenden Nahrungsmittels, oder der Intelligenz eines schön aussehenden Mädchens. Größenakzentuierung kann daher in gewissen Grenzen als Sonderfall einer weiteren Tendenz der Perzeption aufgefaßt werden, die unter dem Begriff der 'Irradiation' zusammengefaßt werden soll.

Doch die Größe ist nur in einigen Fällen eine positiv bewertete Eigenschaft, die hinsichtlich anderen positiv bewerteten Eigenschaften der Überschätzung anheimfallen. Der Prozess der Akzentuierung, geschildert an der Schätzung der Größe eines Zuckerwerks, mag durchaus der gleiche sein wie die Akzentuierung der Geschwindigkeit eines 'schnittig aussehenden' Fahrzeuges, des guten Geschmacks eines appetitlich aussehenden Nahrungsmittels, oder der Intelligenz eines schön aussehenden Mädchens. Größenakzentuierung kann daher in gewissen Grenzen als Sonderfall einer weiteren Tendenz der Perzeption aufgefaßt werden, die unter dem Begriff der 'Irradiation' zusammengefaßt werden soll.

## 4.33 Irradiation

Nach Spiegel (1960 S.38) "ist 'Irradiation' freilich keineswegs im Sinne einer alten Theorie der festen Nervenbahnen zu verstehen, sondern 'Irradiation' meint den Vorgang der Beeinflussung einer Komplexqualität vom Detail her, beschreibt also ein bestimmtes Organisationsphänomen". In diesem Zusammenhang scheint der als 'Halo-Effekt' bekannte Vorgang von Wichtigkeit, wonach die positiven oder negativen Merkmale eines Gegenstandes "Überbewertung auch hinsichtlich anderer damit nicht zusammenhängender Merkmale zur Folge haben.

So gerät bei der Beurteilung fotografischer Abbildungen das gute Aussehen einer Person in große Nachbarschaft zur Intelligenz und Freundlichkeit, obwohl gutes Aussehen mit Intelligenz nicht korreliert (Hofstätter 1954 S.425). Daß die Schuld für eine mißliche Lage häufig unsympathische Personen zugeschrieben wird, wie die Juden für wirtschaftliche Depressionen, die Kommunisten für politische Unruhen verantwortlich gemacht zu werden pflegen, wurde häufig demonstriert.

Schon die Untersuchung von Schulkindern zeigt z.B., daß Kinder höherer sozialer Schichten von ihren Klassenkameraden häufiger als Führer anerkannt und immer als manierlich, hübsch und reinlich bezeichnet werden. Selten trafen solche Beurteilungen für Kinder einfacher Bevölkerungsschichten zu (Hofstätter 1957aaS.724).

Irradiation meint also eine Tendenz zu äquivalenter Stärkewertung der Konstituenten eines Superzeichens. Die Symbole, soweit sie ein Superzeichen konstituieren, färben sozusagen auf die Mitkonstituenten dieses Superzeichens ab, eine Tendenz, die bei der Beschreibung analoge Konditionierungsvorgänge deutlich wurde. Gleichzeitigkeit, unmittelbare zeitliche Nähe oder Ähnlichkeit begünstigen Irradiation. Irradiation gewinnt häufig an Wichtigkeit hinsichtlich einiger Prägnanzerscheinungen. So unterliegen z.B.

relevante gruppendifferenzierende Merkmale meistens einer Überbewertung, womit die sozialen Distanzen zwischen Antagonistischen Gruppen deutlich vergrößert werden, und prägnante Gruppengrenzen entstehen können. Die prognostizierte Überlegenheit der eigenen sozialen Gruppe, die globale Unterbewertung der Fähigkeiten des Gegners sind typische Irradiationsphänomene.

Irradiation zwischen den Konstituenten eines Superzeichens ist besonders stark dann, wenn die Superzeichenstruktur nicht realisiert wird. "Wird ein diffuses und wenig ausgegliedertes Teilerlebnis, das stark irradiiert, durch irgend einen Umstand (etwa aktive Zuwendung) thematisch und zunehmend zum Gegenstand diskursiven Denkens und rationalen Erwägens, so gewinnt es mit zunehmender Ichnähe an Ausgliedertheit, verliert aber im gleichen Maß an Irradiation auf das Gesamterlebnis und damit auf andere Teilerlebnisse. ... Die Verminderung der Irradiation kann man eindringlich erleben, wenn es etwa gelingt, die Ursache eines latenten Ärgers bewußt zu machen, der bis dahin allgemeines Mißbehagen in den verschiedensten Bereichen hervorgerufen hatte: Sobald er ausgegliedert ist, ist er nur noch auf seinen eigentlichen Bereich - dafür umso klarer - konzentriert" (Spiegel 1960 S.39).

## 4.34 Fixierung

Unter Fixierung wird die Tendenz der Perzeption zur Stabilität verstanden, d.h. die Tendenz, sich Veränderungen des Systemkontextes zu widersetzen. Unter Berücksichtigung der Selektion ist Fixierung eine Verfestigung gemäß den Erwartungen selektierter Zeichen. Im Sinne der Gestaltpsychologie fungieren solche Fixierungen als 'prägnante Gestalten' auf die Veränderungen 'Grundes' geringen oder keinen Einfluß haben.

Der gut geschulte Kommunist wird von einer USA-Reise die Erfahrung mit nach Hause nehmen, daß die dortigen Bewohner unter dem Druck des Konsumzwanges und des Profitstrebens der Kapitalisten leiden, daß der Arbeiter durch Ratenzahlungen tief verschuldet ist und daß sich kaum jemand für 'Ideale' ohne finanzielle Vorteile einzusetzen bereit ist. Umgekehrt findet man in den Russland-Reiseberichten etwas über den schlechten Zustand der Städte, über die sich schon in den Gesichtern abzeichnende Unfreiheit der Menschen, die mangelnde Qualität der Gebrauchsgüter und ähnliches. Diese Sichtweise resultiert aus der fixierenden Tendenz bestehender Erwartungen, auch wenn die Erfahrungen, die zu diesen Erwartungen führten, nicht direkt, sondern nur über soziale Kommunikationsmittel zu machen möglich waren.

Diese Unterordnung der Gegebenheiten unter dominante Erwartungshaltungen, also Abwehr eines bestehenden Informationsangebotes, geht einher mit Simplifizierungen oder Primitivierungen, die ihren Ausdruck in der Stabilität der Perzeption finden.

Bruner und Postman führten hierzu folgenden Versuch durch: 28 Versuchspersonen wurden tachistoskopisch verschiedene Spielkarten dargeboten, darunter waren einige, bei denen Farbe und Figur vertauscht waren. Neben den normalen Karten gab es also Karten mit schwarzer Herz 5 und -4, roter Pik 2 und -6, schwarzem Karo As und einer roten Kreuz 6. Es wurden mehrere Versuchsreihen mit verschiedenen

Expositionszeiten getestet. Im Ergebnis lagen die Perzeptionsschwellen für Karten mit großem Informationsangebot bedeutend höher als bei normalen Karten, wenngleich diese Schwellen mit zunehmendem Abbau des Informationsangebotes, d.h. Erfahrungen sanken. Es wurden folgende Typen perzeptiven Verhaltens beschrieben:

**Dominanz:** Die Karten werden von den Versuchspersonen jeweils nach einem Unterscheidungsmerkmal wie Farbe oder Figur durchgängig unterschieden. Z.B. die rote Pik 6 als Herz 6 oder Pik 6. Die meisten Versuchspersonen zeigten diese fixierende Tendenz.

**Kompromiß:** Zwischen den konkurrierenden Merkmalen wird ein Kompromiß gesehen, wie etwa die rote Pik 6 als purpurne Herz- oder Pik 6, die schwarze Herz 4 als gräuliche Pik 4.

**Perzeptionszerfall:** Die verfügbaren Hypothesen, Erwartungen gegenüber den Karten mit hohem Informationsangebot konnten nicht bestätigt werden. Im Zustand der Orientierungslosigkeit wußte die Person nicht, was sie sah. (Nach Graumann 1956 S.641).

Besonders deutlich wird aber die Fixierung mit dem rotierenden Trapez der Ames-Demonstrationen (Ittelson 1952 S.72). Das trapezförmige Fenster rotiert um seine vertikale Achse. Der Blickpunkt des Beobachters ist so bestimmt, daß die nicht parallelen Seiten, die anscheinend horizontalen nach oben und unten gleichartig perspektivisch verzerrt erscheinenden Linien des Fensters sind, und die kleinere, vertikale Seite des Trapezes bei Rotation für den Beobachter immer kleiner erscheint als die größere vertikale Seite, auch wenn die kleinere Seite dem Beobachter näher ist. Die mangelnden Erfahrungen mit rotierenden Trapezen dieser Art einerseits, die große Häufigkeit sich drehender rechteckiger Gebilde in dieser Kultur andererseits, lassen das rotierende Trapez als pendelndes Rechteck perzipieren (s. Forschungsstelle für optische Wahrnehmung der HfG).

Diese Demonstration ist so überzeugend, wie die Stabilität der erworbenen dominanten Erwartungsstruktur. Den Mitgliedern afrikanischer Negerstämme, in deren Kultur Rechtecke unbekannt und unbenannt sind, erscheint das Trapez allerdings rotierend.



Der großen Trägheit digitaler Adaptation, deren fixierende Tendenz hier beschrieben wurde, fällt die Aufgabe zu, über einen großen Bereich verteilte Erfahrungen für Perzeptionsprozesse zur Verfügung zu stellen. Lediglich extrem starre Ausbildungen des Perzeptionsraumes können mit Fixierung, Simplifixierung oder Primitivierung bezeichnet werden.

Großen Einfluß auf die Ausbildung eines Zeichens haben ferner unmittelbar vorangegangene Perzeptionen, d.h. die determinierenden Zeichen. So legte Asch zwei Versuchsgruppen, zwei Listen von Charaktereigenschaften vor, (intelligent - fleißig - impulsiv - kritisch - hartnäckig - neidisch) nach denen die Versuchspersonen mit eigenen Worten eine Personenbeschreibung geben sollten. Die Eigenschaftswörter waren in beiden Listen die gleichen, jedoch in umgekehrter Reihenfolge. Die beiden Gruppen divergierten in ihren Beschreibungen völlig (Graumann 1956 S.642).

Ähnlich ein weiterer Versuch: Zwei Wörter 'ruhig' und 'stark' folgten einmal auf die drei Worte

- a) 'freundlich - weise - aufrichtig', das andere Mal auf
- b) 'grausam - scharfsinnig - skrupellos'.

Im Falle a) wurden von den Teilnehmern als Synonyma für 'ruhig' geboten: Beruhigend, friedfertig, sanft, tolerant, gesittet, im Falle b): kalt, kühl, berechnend. 'Stark' galt nach a) so viel wie furchtlos, hilfreich, gerecht, kraftvoll, nach b) erbarmungslos, anmaßend, hart, starr, herrisch (Graumann 1956 S.643).

Eine Anzahl ähnlicher Beispiele kann die Werbepsychologie beitragen. So fixiert z.B. die Verpackung eines Waschpulvers weitgehend den prognostizierten Wascherfolg. Bestimmte Färbungen machen das Waschpulver zu einem scharfen, die Wäsche zerstörenden, andere zu einem weichen, nicht genügend reinigenden Mittel.

Fixierungen pflegen besonders dort die Perzeptionen zu bestimmen, wo keine oder nur geringe Möglichkeiten bestehen diese Erwartungen zu überprüfen. Damit fallen sie häufig einer gruppenspezifischen Normung anheim.

## 4.35 Normierung

Das Anliegen jener Forschungsgruppe, deren Versuche allerdings nur zu einem geringen Teil referiert wurden, ist, die sozialdeterminierten Faktoren der Perzeptionsprozesse aufzuzeigen. Denn Perzeptionsprozesse zeigen deutlich kulturspezifische oder gruppenspezifische Eigenheiten. So ist die fixierte Perzeption des rotierenden Trapezes kulturbedingt, wie die sensitivierte Perzeption eines Künstlers abhängig ist von der sozialen Gruppe der Künstler, von der er seine Maßstäbe bezieht. Daß solches auch für den klassischen Produktgestalter zutrifft, könnten viele Beispiele belegen.

Neben der sozialen Bedingtheit sensitivierender, akzentuierender, irradiierender und fixierender Tendenzen der Perzeption zeigen sich, selbst bei der Feststellung von Klangunterschieden oder Helligkeitsdifferenzen, Gewichts- und Entfernungsschätzungen, gruppenspezifische Ähnlichkeiten. Gemeinsame Schätzungen in der Gruppe bringen deutlich andere Ergebnisse als die Schätzungen im Einzelversuch. Solche Gruppenschätzungen, die besonders von der Struktur der Gruppe abhängen, z.B. von der Rolle der 'opinion-leader', müssen als Resultate von Gruppenleistungen des Bestimmens (Hofstätter 1957a), oder 'sozialen Erfindungen' angesehen werden, deren Adaptation im allgemeinen über das Medium der Sprache verläuft, wenn man unter Sprache auch Mimik, Gestik und andere Ausdrucksformen verstehen will. Der normative Charakter solcher Bestimmungsleistungen äußert sich weiter in relativ stabilen Ähnlichkeiten der Perzeption umso stärker, je weniger ihre Erwartungen überprüfbar sind oder überprüft zu werden pflegen und steuern ihrerseits wieder Sensitivierung, Akzentuierung, Irradiation

und Fixierung. Das ist z.B. der Fall beim Aufkommen von Gerüchten, Vermutungen, die in einem sozialen Gebilde zur 'Gewißheit', bzw. zur festen Überzeugung werden. Die behauptete höhere Qualität von Menschen weißer Rasse, oder die Gewissheit, daß nach dem Absterben des menschlichen Organismus für dessen Seele ein besseres Leben bereitsteht, aber auch die gruppenspezifische Interpretation von Kunstwerken oder Produktformen müssen als solche Normierungen angesehen werden.

Derartige Normierungen erstellen einem perzipierenden System einen stabilen sozialen Kontext, an dem digital und analog zu adaptieren ist. Die daraus resultierenden untereinander konformen Zeichen- und Symbolvorräte der ein soziales System konstituierenden Subsysteme, muß als Voraussetzung jeder Art sozialer Kommunikation, sozialer Prozesse gesehen werden. Daß es sich hierbei häufig um Sachverhalte handelt, die nur eben durch gruppenspezifische Gemeinsamkeiten des Perzeptionsraumes, soziale Erfindungen gegenseitig bestätigt, nicht aber isoliert geprüft werden können, weist auf die realitätsetzende Funktion solcher Normierungen. Sie manifestiert sich in Ideologien, Religionen oder anderen nuancierten sozialen Regelungen, die den Umgang mit dem Kommunikationspartner den Gebrauch von Werkzeugen, das Verhalten zu den 'Dingen' sozial-determinieren.

Der Grad der Integration eines perzipierenden Systems in ein soziales System (Familie, Gruppe, Kultur), läßt sich in einem konformationsmaß der verschiedenen Zeichen- und Symbolvorräte der Teilnehmer an einem sozialen Gebilde angeben. Es bemißt den Grad der sozialen Determiniertheit der Perzeptionen, dessen Komplement vielleicht ein Maß für die Individualität liefern könnte.

## 4.36 Perzeptionsmodell

Die Struktur des Perzeptionsraumes eines Perzipienten, also sein Zeichen- und Symbolvorrat und der in ihm fixierbare Perzeptionszustand des Systems in Relation zu dem rezipierbaren Systemkontext, kann schließlich mit einem zusammenfassenden, anschaulichen Modell vorgestellt werden:

Der Zeichenvorrat eines Perzipienten, seine topologische Erwartungsstruktur sei auf einer Ebene ausgebreitet. Die Knotenpunkte dieses netzartigen Gebildes sind die potentiellen prognostizierbaren Zeichen eines Perzipienten, deren Verbindungen, Erwartungen, also subjektive Wahrscheinlichkeiten des vermuteten Zusammenhangs. Die bestehende, aktuelle Erwartungsstruktur mit dem Rezeptionszustand als Bezugspunkt, charakterisiert den Perzeptionszustand eines Perzipienten. die aktuelle Erwartungsstruktur erstreckt sich über eine endliche Menge potentieller Zeichen: Determinierende Zeichen, perzipierte Zeichen und prognostizierte Zeichen. Perception ist dadurch gekennzeichnet, daß Signale vom Kontext des Systems in Form von Valenzen rezipiert zu Zeichen strukturiert, d.h. einem potentiellen Zeichen zugeordnet werden. Dabei sind nicht nur die unmittelbar vorangegangenen determinierenden Zeichen als Kontext der als Zeichen rezipierten Valenzen zu verstehen, sondern auch die prognostizierten.

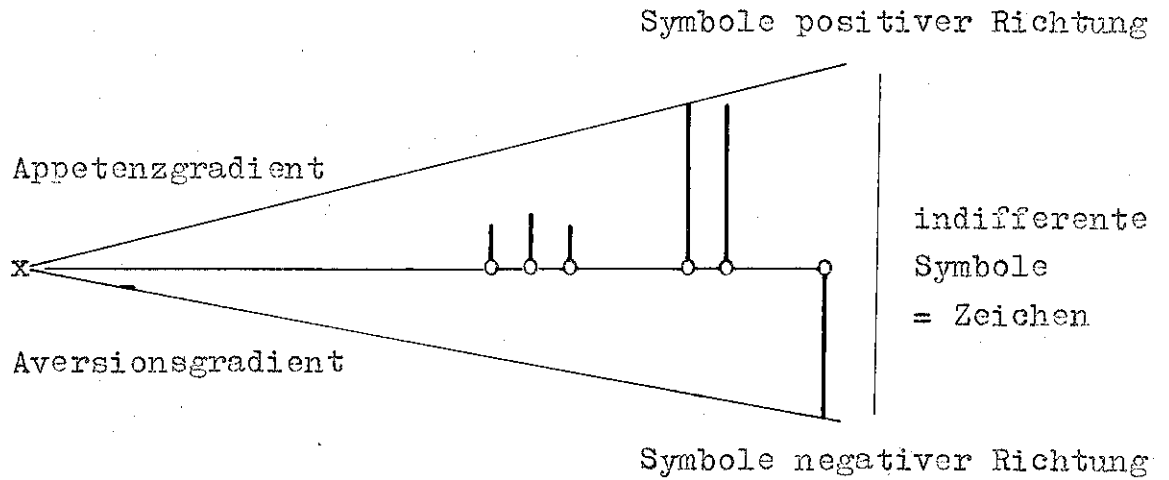
Unter Voraussetzung eines metrischen Meßverfahrens kann als Distanz zwischen den auf der Ebene ausgebreiteten potentiellen Zeichen einer Erwartungsstruktur die prognostizierte Erreichbarkeit benutzt werden. Die prognostizierte Erreichbarkeit entspricht dem reziproken Wert der Erwartung. Die hohe Redundanz der Struktur potentieller Superzeichen, zeigt sich in ihrer relativ zur Umgebung hohen Netzdichte, während Unsicherheiten, Widerstände, Aktionsunvermögen, mangelnde Mittel sich in vergleichsweise hohen Distanzen abbilden.

Der Symbolvorrat ist eine Bewertung der potentiellen prognostizierbaren Zeichen eines Perzipienten. Die Symbolcharakteristika Richtung und Stärke können senkrecht zur Ausbreitungsebene aufgetragen werden. Nach oben die Stärke potentieller Symbole positiver Richtung, nach unten die der negativen Richtung. Der so abgebildete Zeichen- und Symbolvorrat hat das Aussehen eines Gebirges, die Gipfel bilden mögliche Verhaltensziele, die Täler Aversionszonen. Dieses Gebirge muß nicht in einem euklidischen Raum abgebildet werden können.

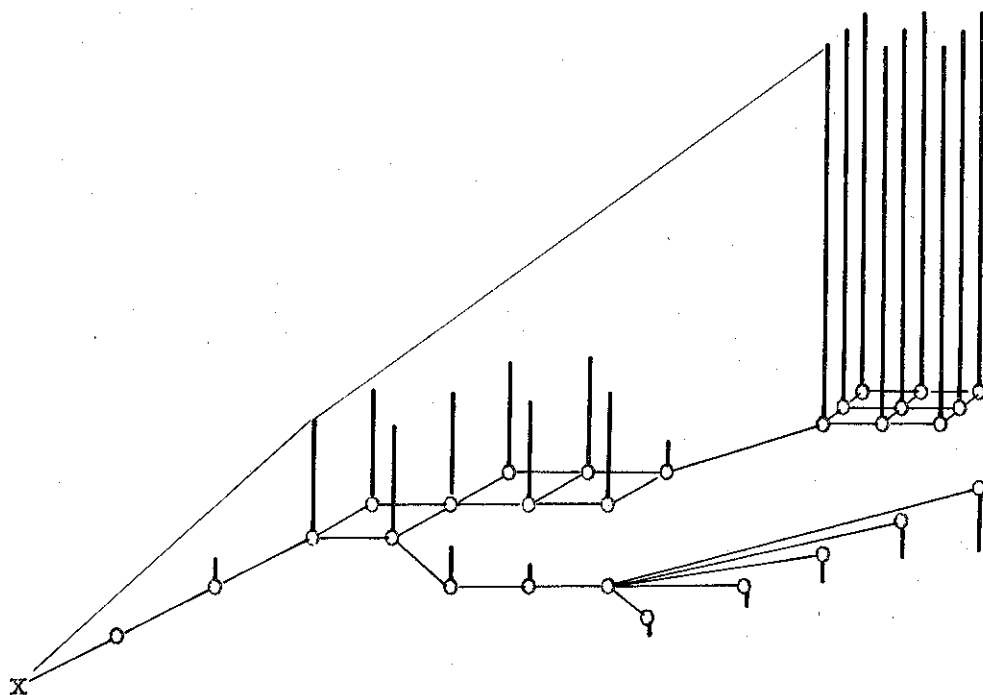
Die Stärke potentieller Symbole, die in der durch Zeichen formierten aktuellen Erwartungsstruktur auftauchen, erscheint vom Rezeptionszustand als Bezugspunkt ausgehend, in einer bestimmten 'perspektivischen Verzerrung' resp. unter einer die Distanz zu diesen Symbolen berücksichtigenden Neigung. Von zwei gleichstarken Symbolen wird das nahe dem weiteren vorgezogen. Diese Neigung, auch Gradient genannt, repräsentiert daher die Bedeutung, die einem Zeichen im Hinblick auf die Erreichung eines potentiellen Symbols zugeordnet wird. Die aktive Selektion bzw. die selektive Realisation von Zeichen, kann daher als ein Optimalisierungsprozess interpretiert werden, insofern, als die Selektion immer in Richtung der größten Neigung verläuft.

Damit erfolgt die Realisation einer aktuellen Erwartungsstruktur ebenfalls nach dem Optimalprinzip. Es sind nur solche Erwartungsverknüpfungen aktuell und verhaltensrelevant, die unter Beachtung der Neigung einen höher gelegenen Punkt in diesem Gebirge erreichen lassen, oder den Abfall in Täler verhindern helfen. Einen geringen Einfluß auf die tatsächliche Selektion haben die Valenzintensitäten der rezeptiv zugängigen Signale, die einer Störungsgröße entsprechend interpretiert ist. Der Bereich der 'reinen' Zeichen ist der Bereich indifferenter Symbole zu geringer Stärke, zu großer Distanz, zu geringer

# Perzeptionsmodell



## aktuelle Erwartungsstruktur



Bedeutung, mangelnder Aktualität. Die aktuelle Erwartungsstruktur erstreckt sich also nicht über den Bereich 'aller' erfahrungsgemäß von einem Rezeptionszustand aus prognostizierbaren Zeichen, sondern nur über den Bereich optimaler Relevanz.

Superzeichenbildungen einerseits, Irradiation, als die Tendenz zu äquivalenter Stärkebewertung der Konstituenten eines Superzeichens, läßt schließlich andererseits die Erstellung vereinfachter Erwartungsstrukturen auch über große Distanzen zu, was als ökonomischer Prozess gedeutet wurde. Die Fähigkeit zur Superzeichenbildung, die Fähigkeit perzeptuell in der Superzeichenhierarchie, d.h. zwischen den Superzeichen verschiedener Ordnungen zu pendeln, verbunden mit der Generalisierung der Erwartungsstruktur, gestattet schließlich größere Überblicke, d.h. Prognosen über weitere Distanzen, größere Zeitabschnitte hinweg, auch wenn die prognostizierte Zeichenkette durch Aversionszonen führen und damit der Gradient vorübergehend flacher oder negativ wird.

Perzeptionsprozesse verändern den Systemzustand insofern, als successiv prognostizierte Zeichen in perzipierte Zeichen und perzipierte in determinierende übergehen. Damit verändert sich die aktuelle Erwartungsstruktur durch Veränderung ihres Bezugspunktes. Die Differenz zweier aktueller Erwartungsstrukturen, wie sie als Leistung eines perzipierten Zeichens aufzufassen ist, wurde pragmatische Information genannt. Nachrichten, d.h. Zeichensequenzen, können als Linienzug elementarer Informationsschritte aufgefaßt werden. Die selektive Tendenz der Perzeptionsprozesse, bzw. die zielgerichtete Ausrichtung der pragmatischen Information selektierter Zeichensequenzen, bewirkt eine schrittweise Verringerung der perzeptuellen Distanz zwischen den jeweils perzipierten Zeichen und dem Sollverhalten dominanter Stärkebewertung.

Die Dynamik des Perzeptionsraumes wird durch die explizierten digitalen und analogen Konditionierungsprozesse verdeutlicht, die unvermeidlich mit jeder Perzeption, mit jedem prognostischen Verhalten einhergehen. Digitale Konditionierung bewirkt eine Änderung der Distanzen bzw. prognostizierten Erreichbarkeiten, und deren Anpassung an die wahrscheinlichen Entfernungen. Analoge Konditionierung führt zu einer Verschiebung und Verlagerung der Stärkebewertung, bzw. des Gebirges über den potentiellen Zeichen und ihrer Anpassung an die soziale Umgebung. Periodische Veränderungen der Gipfelspitzen ist ein allgemeines Kennzeichen organischen Bedarfs, der insbesondere dann unter steilem Gradienten erscheint, wenn er nicht ausreichend gedeckt wird. Die relativ dauerhaften, nicht oder nur vorübergehend sättigbaren, zuweilen aber allein mit der Zeit aufkommenden und verschwindenden Gipfel, sind Merkmale vornehmlich sozialer Symbole. Der instrumentelle Charakter von Symbolen ist dadurch zu erkennen, daß seine Bedeutung nach der Einnahme der entsprechenden Zustände erlischt. Dieser instrumentelle Wert eines Symbols existiert also nur im 'Schatten' eines anderen prognostizierten Symbols.

Die fortwährende Veränderung der Stärke aktueller Symbole, der Distanzen zwischen den Symbolen, die Einzelbeträge pragmatischer Information perzipierter Zeichen bzw. die Informationsbeträge realisierter Nachrichten in Richtung auf höher gelegene Stärkeniveaus führt schließlich zu einem dynamischen Verhaltensgleichgewicht zwischen dem Perzipienten und seinem Kontext. Es ist als das Optimalverhalten zu definieren.

Für den externen Beobachter ist das Perzeptionsmodell ein Modell der Codierung dargebotener Signalstrukturen in bestimmte Mitteilungen, sei es in Form von Texten, Bildern, Gebrauchs- oder Verbrauchsgegenständen. Es ist ein Modell der Verarbeitung von Nachrichten in Gegenwart von tatsächlichen oder prognostizierten Störungen.



## 5 Gegenstände als Nachrichten

### 5.1 Selektive Adaptation

Nach der modellbildenden Schilderung der Vorgänge, die zur Realisation von Zeichen und Symbolen, zur Verarbeitung bestimmter Nachrichten führen, ist die Darstellung derjenigen Klasse von Nachrichten, die die Umgangssprache als 'Gegenstände' bezeichnet, nicht mehr schwierig.

Bis jetzt wurde der Kontext eines perzipierenden Systems, seine Umgebung, aus dem er selektierend Nachrichten, d.h. Zeichensequenzen realisiert, nicht hinsichtlich der verschiedenen Klassen von Nachrichten spezifiziert.

Aus der Sicht des externen Beobachters läßt sich dieser Kontext als ein Gefüge verschiedener miteinander kommunizierender Systeme beschreiben, deren Verhalten weitgehend durch die Kommunikationsstruktur determiniert wird, deren Elemente sie sind (s. Terminologische Vorbemerkungen). Ein nachrichtenverarbeitendes System ist ebenfalls Konstituent jener Kommunikationsstruktur und besitzt Kanäle zu einzelnen Systemen seines Kontextes. Der Kontext eines nachrichtenverarbeitenden Systems ist nun im Gegensatz zu dem der reaktiven Systeme nicht allein von den möglichen Überlappungen der Produktions- und Rezeptionsräume her bestimmt, sondern vorwiegend durch seinen Zeichen- und Symbolvorrat ausgerichtet. Wenn von 'Gegenstand', 'Ding' und 'Form' gesprochen werden kann, so resultiert so etwas aus der tatsächlichen oder potentiellen Kopplung eines Perzipienten mit einem von den übrigen Systemen seines Kontextes irgendwie differenzierbaren abgrenzbaren System. Das Verhalten eines perzeptuell differenzierten Systems im Kontext eines Perzipienten kann nachrichtenverarbeitend aber auch reaktiv wie das Verhalten klassischer Maschinen sein. Auf alle Fälle gehen differenzierte, wie

perzipierende Systeme in den Kontext des jeweils anderen ein und beeinflussen ihr Verhalten gegenseitig. Solche kontextbedingten Konstriktionen sind einmal physikalischer Natur - aus der Lage der systemspezifischen Rezeptions- und Produktionsräume ergeben sich die möglichen Kommunikationsstrukturen, deren Bildung sie fähig sind - viel einschneidender aber sind die bestehenden Konstriktionen sozialer Natur - nicht alle der möglichen Kommunikationsstrukturen können Träger sozialer Vorgänge sein. Diese Konstriktionen fördern schließlich drittens die Redundanz eines Systems, die für Perzeptionsprozesse von entscheidender Bedeutung sein dürften. Soweit nun die Struktur der Signale eines reaktiven Systems für einen Perzipienten in Form von redundanten Valenzen zugänglich sind, besteht die Möglichkeit der digitalen Adaptation an das reaktive System. Diese Adaptation der Erwartungsstruktur an die Wahrscheinlichkeitsstruktur ist im allgemeinen jedoch eine partielle, geht also nicht ohne 'Verluste' vonstatten. Diese 'Verluste' liegen schon in der Übertragung von Signalen in die möglicherweise viel gröber strukturierten Valenzen. Ferner kann nur hinreichend redundantes Systemverhalten zu angemessenen Codifizierungen führen. Vor allem aber reduziert die Selektivität der Perzeption das Ausmaß der digitalen Adaptation um ein Weiteres.

Die Selektion wurde den Untersuchungen entsprechend in Abhängigkeit des bestehenden relevanten Symbolvorrats beschrieben und fand ihre gradiente Darstellung im Perzeptionsmodell. Der Aufbau der aktuellen Erwartungsstruktur und damit das prognostische Verhalten eines Perzipienten erfolgt nach dem Optimalprinzip insofern Erwartungsketten immer zum höher gelegenen Stärkeniveau und evtl. besonders tiefen Aversionstälern realisiert werden. Mit dieser Zielorientierung des prognostischen Verhaltens sind auch die möglichen digitalen und analogen Konditionierungsprozesse ausgerichtet und vorgezeichnet. In der Kopplung eines

nachrichtenverarbeitenden und eines reaktiven Systems von hinreichend redundantem Verhalten, erstreckt sich die digitale Adaptation nur auf solche Sequenzen, die Wege zu einem Ziel darstellen, die prognostizierte Erreichbarkeit potentieller Symbole verringern, bzw. die zielgerichtete Prognosen zu machen gestatten. Alle anderen Sequenzen des möglichen Systemverhaltens sind perzeptionsirrelevant. Nur ganz bestimmte Aspekte des Verhaltens klassischer Maschinen unterliegen der zielgerichteten partiellen Codifizierung durch einen Perzipienten, nur ganz bestimmte Erwartungsstrukturen resultieren aus dieser selektiven Adaptation. Solche Erwartungsstrukturen sind immer als partiell codifizierte Wahrscheinlichkeitsstruktur eines Systems zu betrachten. (Die Konformation, hier Maß für die Übereinstimmung von Erwartung und Wahrscheinlichkeit, darf die Perzeptionsirrelevanten Wahrscheinlichkeiten nur unter besonderen Bedingungen benutzen).

Diese interessen- oder bedürfnisgerichtete Codifizierung der 'Gegenstände' beschreibt schon Uexküll (1958 S.94): "In der durchaus rationalen Umwelt des alten Forstmannes, der zu bestimmen hat, welche Stämme seines Waldes schlagreif sind, ist die der Axt verfallene Eiche nichts anderes als einige Klafter Holz. ...Dabei wird die aufgewulstete Rinde, die zufällig einem menschlichen Gesicht gleicht, nicht weiter beachtet. ... (Das kleine) Mädchen, dessen Welt noch von Gnomen und Kobolden bevölkert ist... erschrickt heftig, als die Eiche sie mit ihrem bösen Gesicht ansieht. Die ganze Eiche ist zu einem gefährlichen Dämon geworden." Genau so kann der Autoschlosser schon einem Motorengeräusch den wahrscheinlichen Defekt entnehmen, der Motorsportinteressierte die verschiedenen Automarken unterscheiden, was selbst dem empfindsamen Musiker möglicherweise völlig entgeht.

Reaktive Systeme bzw. Valenzaggregate, deren perzeptuelle Entsprechungen die Konvention zu der Klasse der

'Gegenstände' zählt, lassen sich häufig auch durch einen hohen Grad der Freiheit selektiver Adaptation kennzeichnen. Die linearstrukturierten, kurzzeitig verlöschenden akustischen Valenzen der Sprache, der Musik, teilweise auch des Films, sind deutlich verschieden von den geometrisch mehrdimensional strukturierbaren, häufig über größere Zeiträume bereitgestellten optischen Valenzen des visuellen Aspektes eines 'Gegenstandes'. Schon der geringe Sehschärfenbereich des Gesichtsfeldes eines Menschen deutet auf die Notwendigkeit einer fortwährenden Übersetzung räumlicher Strukturen in zeitliche. Der Ablauf dieser selektiven Übersetzung und damit die sich bildenden Erwartungsstrukturen, z.B. visueller Superzeichen, dürften daher einer größeren Ausrichtung durch Symbole momentaner Aktualität unterworfen sein, als dies bei der Realisation auditiver Superzeichen der Fall sein mag. Auch die Redundanzprozesse sind dort, wo die strukturierten Valenzen der selektiven Adaptation größere Freizügigkeit gewähren, stärkeren Ausprägungen durch relevante Ziele eines Perzipienten unterworfen. Die Auflösung räumlicher Strukturen in zeitliche Folgen, in Zeichenketten, macht immer wieder den Nachrichtencharakter solcher 'Gegenstände' deutlich. Zweifellos handelt es sich bei der Bildung solcher Zeichensequenzen, solcher Nachrichten, um eine echte Realisationsleistung. So sieht der Bastler auf dem Abfallplatz plötzlich in einer Autofelge die Möglichkeit eines Tischgestells, in einer alten TV-Bildröhre die einer Glasschale, in einem Stück Armatur ein Schmuckstück, ein Drahtende weist auf den möglichen Gebrauch eines Dietrich. Der solchen Abfall verladende Kranfahrer sieht infolge anderer Interessen diese Objekte mit ganz anderen Augen.

Immer ist die selektive digitale Adaptation, aber auch die selektive Realisation von Zeichen den dominierenden aktuellen Symbolen eines Perzipienten untergeordnet.

## Figürlichkeit

Die Möglichkeit der perzeptuellen Ausgliederung eines bestimmten Systems aus dem Kontext eines Perzipienten involviert ferner einen schon früher beschriebenen Redundanzprozess, der die Voraussetzung für die Möglichkeit einer Empfindung des 'gegenständlich-figürlichen' darzustellen scheint.

Erst wenn nämlich die Wahrscheinlichkeitsstruktur des auszugliedernden Systems, z.B. durch das mögliche Vorkommen in unterschiedlichen Systemkontexten, gegenüber dessen Kontext hinreichend redundant ist, kann die digitale Adaptation zur Bildung eines Superzeichens mit Ganzheitscharakter führen. Bei einer entsprechenden Konformation zwischen Wahrscheinlichkeitsstruktur und Erwartungsstruktur muß eine solche Superzeichenstruktur als Ganzes in verschiedenen aktuellen Erwartungsstrukturen vorkommen können, d.h. in der Lage sein, unterschiedliche Zeichen zu bilden. Etwa der Hocker in den verschiedenen Sitzsituationen, oder als Bücherablage, als Brennholt etc.. Das Mögliche Vorkommen eines solchen Superzeichens in den verschiedenen Erwartungsstrukturen ist so, wie die Ausbildung der Erwartungsstruktur selbst, abhängig vom jeweiligen Symbolvorrat eines Perzipienten, also die Kreuzung mehrerer auf unterschiedliche Ziele gerichteter Erwartungsketten. In Gegenwart des Wunsches Musik zu hören, wird bei der Perzeption eines Valenzaggregates als 'Radio' eine andere Erwartungsstruktur realisiert, es ist ein anderes Zeichen, als bei dem Wunsch es zu verpacken oder gar zu verkaufen. Ferner sind derartige Zeichen von den vorangegangenen determinierenden Zeichen her bestimmt. So mag ein bestimmtes Valenzaggregat im Zusammenhang mit Waschbecken und Zahnbürste 'Zahnputzglas', dasselbe im Zusammenhang mit Wein auf einem Tisch 'Weinglas' oder verpackt in einer Kiste 'Ware' sein.

Mit dieser Möglichkeit eines reaktiven Systems in verschiedenen Systemkontexten vorzukommen, bzw. auf der Seite des Perzipienten mit der Möglichkeit einer Superzeichenstruktur als unterschiedliche Zeichen unterschiedliche Erwartungsstrukturen zu formieren, also in unterschiedlichen Bedürfnissituationen unterschiedliche Mittel zu ihrer Deckung zu sein, entsteht ein mehr oder weniger redundantes Zeichen, das als Ganzes diese Möglichkeit mit enthalten kann, wenn auch jeweils nur ganz bestimmte Erwartungen davon realisiert werden.

Erst also die Erwartung verschiedener möglicher Kontexte läßt die Perzeption von etwas als ganzheitlich 'figürlichen Gegenstand' zu, der sich von seiner Umgebung mit unterschiedlicher Prägnanz abhebt. Ist dieser Redundanzkontrast, der als Voraussetzung für eine solche Superzeichenbildung gilt, nicht in genügendem Maße vorhanden, ist eine verhaltensrelevante Erscheinung des 'figürlichen' im Kontext eines Perzipienten wahrscheinlich unmöglich.

Ein Charles-Eames-Stuhl ist von einem gewöhnlichen Hocker eben durch die möglichen Kontexte, in denen er vorkommen kann, unterschieden, obwohl beide für Jemanden in der Situation eines Ruhesuchenden möglicherweise gleiches Zeichen darstellt.

So unterscheidet sich schließlich auch die Luxus- und Normalausführung z.B. eines Korkenziehers durch die differierenden Prognosen möglicher Kontexte, deren Konstituenten beide Superzeichenstrukturen sein können: Sozial hochbewertete Festlichkeit einerseits, Küchenbetrieb oder Studentenbude andererseits.

## Räumlichkeit

Das Gefühl 'gegenständlicher Räumlichkeit' scheint ein Sonderfall derartiger Superzeichenbildungen zu sein. Die Konvention, die durch den Gebrauch des Begriffes 'Gegenstand' eine Klasse so bezeichneter 'Dinge' höchst unscharf abgrenzt, ordnet ihnen mindestens die drei klassischen, euklidischen Raumdimensionen zu. Daß diese 'Räumlichkeit' nicht Eigenschaft der rezipierbaren Valenzen oder gar der 'externen Welt' ist, zeigt die Physik, die für gleiche Gegebenheiten sehr unterschiedliche Bezugs- oder Darstellungsräume zu verwenden in der Lage ist. Der Dreidimensionale Raum muß einerseits als Resultat der spezifischen Konstellation der partiellen Rezeptionsräume eines humanen Systems gesehen werden, andererseits als eine kulturspezifische Gruppenleistung des Bestimmens, als eine soziale Norm. Gehlen (1950) verwendet große Sorgfalt bei der Schilderung, wie sich ein Kind 'Dinge' seiner Umgebung zuhanden macht, indem es haptische Empfindungen mit visuellen kombiniert, die sich dann gegenseitig ersetzen, bzw. auf einander hinweisen können. Erst der gegenseitige Bezug haptischer und visueller Erfahrungen bilde eine 'Gegenständlichkeit', in der räumliche Orientierungen allein über das Auge und damit mit einem größeren Überblick möglich sei. Das meint, daß die aktuelle Erwartungsstruktur, so wie sie die Perzeption eines Zeichens formiert, das zu der Klasse der 'Gegenstände' gerechnet wird, prognostizierte Zeichen aus verschiedenen partiellen Rezeptionsräumen verbindet, bzw. daß sich die Perzeption eines 'räumlichen Gegenstandes' auf einen redundanten sensorisch- motorischen Erfahrungskomplex bezieht.

Die Gruppe der 'transaktionellen' Psychologen beschäftigt sich z.B. mit den für Raumperzeptionen erforderlichen Handlungen. So ließ Perrine (1961) seine Versuchspersonen

in drei monokular äquivalent perzipierten Modellräumen, einem kubischen und zwei monokular verzerrten Ames'schen Räumen (s. Forschungsstelle der HfG) Aktionen ausführen. Eine Versuchsgruppe hatte Tischtennisbälle auf verschiedene, in diese Räume projizierte Lichtfläche selbst zu werden, eine andere Versuchsgruppe betrachtete lediglich die Würfe des Versuchsleiters. Schon nach der ersten Übungssitzung berichteten 24 von 28 Vp der selbstagierenden Gruppe von unmittelbaren Veränderungen im Aussehen des perzipierten Raumes, während solche Veränderungen nur von 4 der 28 nicht selbst agierenden Vp bemerkt wurden. Im weiteren Verlauf des Versuchs ließ sich zeigen, daß die hier genannte digitale Konditionierung selbst-agierender Vp auch die Perzeption des kubischen Raumes modifizierte, was als weitere Stütze dafür angesehen werden kann, daß Raumperzeptionen, Perzeptionen von 'räumlichen Gegenständen' gerade in der erwartungsgemäßen Kopplung von Zeichen unterschiedlich rezeptorischen Zugangs gegründet sind. Hier hatte das immer gleiche Valenzaggregat, bezogen auf veränderte Erfahrungen, zu anderen Zeichenbildungen geführt.

Raumperzeptionen durften nun vornehmlich auf der selektiven Auflösung räumlicher Strukturen in zeitliche und deren interrezeptorischen Kopplungen beruhen. Bei hinreichend redundanter Verflechtung von Zeichensequenzen unterschiedlich rezeptorischen Zugangs kann sich schließlich eine Superzeichenstruktur bilden, die als Ganzes jene 'Räumlichkeit' vermitteln kann, wie sie der Perzeption von 'Gegenständen' eigen ist. So scheint die 'Plastizität' eines 'räumlichen Gegenstandes' nichts anderes zu sein, als daß die rezeptiv zugängigen Valenzen die Realisation eines Zeichens zulassen, das u.a. auch Erwartungen für die im Moment nicht rezipierbare Rückseite dieses Gebildes enthalten, wie sie durch motorische Vollzüge oder bloße Verlagerungen des Blickpunktes leicht geprüft werden können. Solche Erwartungen können z.B. durch den Verlauf spontaner Handlungen in den verzerrten Ames-Räumen



demonstriert werden, wie auch das 'rotierende Trapez' als Beispiel angeführt werden kann.

Nachrichten vom Typus eines 'Gegenstandes' enthalten also Prognosen für Zeichen unterschiedlich rezeptorischer Zugänge. Das gilt für den Blinden, der Widerstände seines Weges durch Tasten mit einem Stock und die Veränderung selektiv sensitivierter auditiver Zeichen ermittelt, wie für die kindliche Erfahrung gegenständlicher Spielzeuge dadurch, daß sie gesehen, ertastet und in den Mund genommen werden. Der Sachverhalt, daß die Perzeption 'räumlicher Gegenstände' auch Erwartungen für dessen nicht rezipierbare Aspekte enthält, können auch Kinderzeichnungen demonstrieren, die oft Darstellungen eines Objektes von mehreren Seiten gleichzeitig enthalten. Kinderzeichnungen dieser Art zeigen, daß die Vorstellung eines Unterschiedes von Vorderseite und im Moment nicht sichtbarer Rückseite bekannter 'Gegenstände', die Differenzierung perzipierter und prognostizierter Zeichen bzw. ihre konventionalisierte Darstellung weitere Differenzierungsleistungen erforderlich machen. Das sichere Gefühl der Räumlichkeit dürfte in dieser redundanten Superzeichenstruktur zu finden sein.

Diese interrezeptorischen Erwartungskopplungen erweisen sich als Voraussetzungen für Orientierungen aller Art, z.B. visuelle 'Tiefenhinweise' zeigen einem Perzipienten seine Bewegungsgrenzen innerhalb des 'Raumes'. Olfaktorische Zeichen vermögen einem Perzipienten z.B. den Ort einer Küche im Hause zu lokalisieren. Anlaß für Schwierigkeiten bilden sie dem Schreiber von Hörspielen, die nur über den akustischen Kanal perzipiert werden, aber doch ein sehr 'plastisches, farbiges Bild' prognostizieren lassen müssen.

Auf diese Weise sieht man im 'Kieselstein' gleich seine Härte, seine Rauigkeit, aber auch die Kühle. 'Er' ist Hinweis auf die Möglichkeit einer unerwünschten Verletzung aber auch auf die Möglichkeit eines bestimmten Gebrauchs. Es ist eine Nachricht, die dem Ausgang eines bestimmten Verhaltens prognostizieren läßt, etwa wie der Wurf in

eine Fensterscheibe, die schwere und die räumliche Größe in der Hand. Ja erst dieser ganze Komplex determinierender und prognostizierter Zeichen, die aktuelle Erwartungsstruktur, in die eine endliche Kette rezipierter Valenzen strukturiert zu einer bestimmten Nachricht werden, die möglichen Kontexte, in denen sie vorkommen können, erlauben erst jene Ausgrenzung und ganzheitliche Bezeichnung von etwas als 'Kieselstein'. (Auch das physikalische System 'Kieselstein' ist gekennzeichnet durch die Struktur seiner möglichen Kontexte.)

Danach sind solche 'Gegenstände' aber immer Zeichen. Es sind Artefakten, wenn man unter "künstlich von Menschen hergestellt" jenen Prozess der perzeptuellen Realisation zu verstehen gewillt ist. Ein solches Zeichen ist das komplexe 'Bild' oder das 'Image' eines reaktiven Systems bei einem Perzipienten. Im Falle eines prognostizierten Zeichens fungiert es als 'Vorstellung'. Falls ein solches prognostiziertes Zeichen auch noch Stärkebewertet ist, kann es zum 'Zielobjekt' oder 'Leitbild' werden. Unter Berücksichtigung nur der redundanten Superzeichenstruktur eines solchen Zeichens entspricht es dem 'Archetyp'. Ein solches Zeichen ist schließlich das, was ein Perzipient in einem reaktiven System 'sieht', soweit dieses verhaltensrelevant ist, es ist der von einem Perzipienten gesehene 'räumliche Gegenstand', es sind die das Verhalten eines Perzipienten zu diesem reaktiven System bestimmenden früheren Erfahrungen.

Die Bildung von Zeichen, die Erscheinung von etwas als 'räumlich gegenständlich' bezieht sich also nicht nur auf die Struktur der Sinnesorgane - sie ist nur die reaktive Voraussetzung dazu - sondern ist die kontext-determinierte Systemeigenschaft eines nachrichtenvorarbeitenden bzw. perzipierenden Systems. 'Räumliche Gegenstände' wie ihre 'figürliche Erscheinung' sind nicht Konstituenten der 'realen Welt' wie die 'reale externe Welt' als solche nicht perzipierbar ist, sondern sind Mitkonstituenten des Perzeptionsraumes. 'Gegenstände' bilden eine Klasse von Nachrichten, die sich, wie alle Nachrichten, auf bestimmte Erfahrungen beziehen.

## 5.4 'Speichereigenschaften'

Die Organisation potentieller Superzeichen zu Superzeichen-hierarchien vom Typ Zimmer-Wohnhaus-Stadt, oder Verschuß-Kamera-Fotografie, wie sie sich im digitalen Umgang mit 'Gegenständen' zeigen, wurde als ökonomisches Prinzip der Orientierung interpretiert. Sie findet ihre Entsprechung in der umgangssprachlichen Bildung übergeordneter Begriffe. Indem redundante Superzeichenstrukturen als ganze prognostizierbare Zeichen fungieren, erlauben sie mit geringem Verknüpfungsaufwand Prognosen großer Tiefe und Reichweiten zu erstellen und schaffen damit die Möglichkeit großer Überblicke, fernliegender Ziele. Indem solche Superzeichen, solche 'Gegenstände', bei aktiver Zuwendung, also konkreten rezeptiven Anlässen, in eine strukturierte Menge verhaltensrelevanter Zeichen auflösbar sind, können die reaktiven Systeme, die Strukturen dieser Valenzen im Kontext eines Perzipienten, soweit subjektive Entsprechungen vorhanden, als abrufbare 'Speicher' bestimmter Nachrichten interpretiert werden. Ganz so, wie der Knoten im Taschentuch als Gedächtnisstütze, der Fingerabdruck auf einem Ausweis, zur Erleichterung möglicher Identifikationen oder der Gebrauchshinweis für die Benutzung eines Geräts. Die Möglichkeit, solche 'Gegenstände' als 'Nachrichtenspeicher' zu interpretieren, hat ein gewisses Maß an Freiheit selektiver Realisation bzw. eine gewisse Freizügigkeit des Gebrauchs zur Voraussetzung.

Bei Büchern ist dies unmißverständlich offensichtlich. Doch schon am Beispiel einer Straße, die Verkehrsverbindung zwischen X und Y, lassen sich solche 'Speichereigenschaften' demonstrieren, wie auch an komplexen 'Gebrauchsgegenständen'. Einmal erscheint sie als ganzes Superzeichen, so wie auf der Landkarte als Linie dargestellt. In Kenntnis der Beschwerlichkeit zu ihrer Überwindung oder des erforderlichen Zeitaufwandes

hierfür, läßt sie sich in die Planung eines übergeordneten Vorhabens einbeziehen. Andererseits kann sich bei der Ausführung eines solchen Vorhabens, beim Befahren der Straße, dieses Superzeichen in Unterzeichen auflösen. Baumbegrenzungen, Kurven, Verkehrszeichen, stellen dann abrufbare untergeordnete Hinweise geringerer Reichweite dar.

Genau so müssen 'Gebrauchsgegenstände' betrachtet werden. Die Darbietung eines reaktiven Systems bzw. bei hinreichender digitaler Adaptation die entsprechende Superzeichenstruktur bei einem Perzipienten, dessen Zustand durch ganz bestimmte aktuelle Symbole bestimmt ist, führt zu ganz spezifischen Zeichen, die als Ganzheiten ohne Berücksichtigung seiner Konstituenten, Elemente übergeordneter Prognosen sein können.

Z.B. das Telefon als Ganzes oder die Küchenmaschine als Ganzes in einer Kaufsituation bei Erwartung möglicher Benutzbarkeit. Bei konkreten Anlässen jedoch liefert die Zerfällung dieses Superzeichens mit hinreichender Sicherheit Hinweise für zielgerichtete instrumentelle Vorrichtungen oder für wünschenswerte, aber auch zu verwerfende emotionale Zustände.

In dieser Interpretation bedeutet eine solche Zerfällung ein Abruf im Kontext angelegter 'Nachrichtenspeicher' über die zu verfügen ein nachrichtenverarbeitendes zielgerichtet selektierendes System gelernt hat. Soweit also reaktiven Systemen unterschiedlicher Komplexität digital ~~adaptierte~~ Superzeichen entsprechen, können solche Systeme, 'Gegenstände', 'Instrumente' des perzeptiven Umgangs im Falle selektiver Realisation Speichereigenschaften beschriebener Art erhalten.

Die abrufbaren Nachrichten allerdings bedürfen erst der perzeptuellen Realisation, sind also nicht in den Valenzen allein zu suchen.

Bedingung für den gemeinsamen Gebrauch solcher 'Speicher' durch mehrere Perzipienten ist, wie es in den vorangegangenen Abschnitten deutlich wurde, die untereinander hohe Konformation der Superzeichen, die bestimmte Systeme zu 'Speichern' werden lassen. Da die hohe Konformation als Voraussetzung sozialer Gruppenbildung gelten kann, sind erst jene 'Stereotypisierungen', Normierungen der 'Gebrauchsgegenstände', die für die Mitglieder eines sozialen Gebildes gleiche Superzeichen, gleiche 'Nachrichtenspeicher' sind, Voraussetzung für soziale Orientierungen.

## Soziale Kommunikation

Die eben zum Ausdruck gebrachte 'Subjektivität' sowohl der selektiven Adaptation, als auch der selektiven Realisation von Zeichen, die für Jemanden zur Klasse der 'Gegenstände' zählen, wird jedoch weitgehend eingeschränkt durch die Tatsache, daß die betreffenden reaktiven Systeme fast ausschließlich Konstituenten sozialer Prozesse sind, ihr Zeichencharakter damit sozialen Normierungen unterworfen ist. Solche Normierungen sind ein zwangsläufiges Produkt der kommunikativen Kopplung mindestens zweier nachrichtenverarbeitender Systeme, möglicherweise unter Einschluß reaktiver Systeme. Solche 'interpersonale' Kopplung, die als fundamentale Voraussetzung aller sozialen Prozesse angesehen werden kann, wird soziale Kommunikation genannt.

Während die kommunikative Kopplung eines nachrichtenverarbeitenden Systems und eines reaktiven mit einer einseitigen digitalen Adaptation auftritt, besteht diese Adaptation im Bereich sozialer Kommunikation in einer gegenseitigen. Jede digitale Adaptation mit der entsprechenden Änderung des prognostischen Verhaltens auf der einen Seite, führt auf der anderen Seite notwendig auch zu digitalen Adaptationsprozessen, deren Verhaltensänderung wiederum auf der ersten Seite digitale Adaptationsprozesse erforderlich machen usw. Solche gegenseitigen Adaptationen führen zu zunehmend konformen Zeichenvorräten. Das Gleiche gilt auch für Prozesse analoger Adaptation, die auf zunehmend konforme Symbolvorräte abzielen. Die zunehmende Konformation der Perzeptionsräume, der an sozialer Kommunikation beteiligter, nachrichtenverarbeitender Systeme pendelt schließlich auf einen Gleichgewichtszustand zu, der entsprechend der Produktionsentropie der beiden Kommunikationspartner ein Differenzminimum nicht unterschreiten kann. In sozialen Kommunikationsprozessen ist die

Entropie ein wichtiges Maß deshalb, weil sie die weiteren erforderlichen Adaptationsprozesse bemißt und die dynamische Veränderung der beteiligten nachrichtenverarbeitenden Systeme angibt.

Mit diesem geschilderten Prozess sozialer Kommunikation, der bei entsprechender Kommunikationsdichte notwendig auf ein optimales Maß an Konformation hinausläuft, wird neben dem hohen digitalen und analogen Adaptationsniveau auch die Ausbildung eines spezifischen, nur aus dieser gegenseitigen Adaptation erklärbaren Verhaltens deutlich. Die beiderseitige Anpassung verläuft also in einer für die Teilnehmer eines solchen sozialen Kommunikationsprozesses typischen Richtung. Ein solches spezifisches Verhalten, das Korrelat aller sozialen Kommunikationsprozesse, bildet die Grundlage von Konventionen, Selbstverständlichkeiten, sozialen Normen, aber auch einer gemeinsamen Sprache.

Mit diesem schematischen, verbalen Modell sozialer Kommunikation lassen sich eine ganze Reihe sozialer Vorgänge beschreiben. Soziale Gruppen treten z.B. immer mit einem systemspezifischen Verhalten relativ hoher interner Konformation gegenüber der Konformation ihres Kontextes auf. Traditionen sind z.B. relativ stabile Folgen sozialer Kommunikationsprozesse, Moden solche von geringerer Stabilität.

Auf alle Fälle bleibt festzustellen, daß soziale Kommunikationsprozesse immer realitätsetzend sind, da hier eine Klasse von Zeichen entsteht, die ausschließlich in der Kommunikation zwischen nachrichtenverarbeitenden Systeme begründet ist.



## Soziale Ausrichtung

Soziale Systeme treten kaum ohne reaktive Subsysteme auf. Betrachtungen einer Sozialstruktur ohne die Berücksichtigung der sie wesentlich mitkonstituierenden Maschinen und Gerätschaften sind sicher ebenso zu verwerfen, wie die Betrachtung der Produktformen von Maschinen ohne die sozialen Prozesse, deren Träger sie sein können, sollen oder sind. Die reaktiven Systeme innerhalb eines sozialen Systems bilden die erforderlichen Mittel zur zielgerichteten Übertragung, Transformation oder Verteilung jener Signale oder Valenzen, die für die beteiligten Perzipienten erwünschte Nachrichten darstellen.

Z.B. das Mikroskop für die Transformation von Signalen in den sichtbaren Bereich, Signale, die für einen Perzipienten als Nachrichten aus der 'Natur' interpretiert werden können, das Telefon zur Übertragung interpersonaler Nachrichten, die Werkzeugmaschine zur Umformung der Produktionen eines Perzipienten in ganz bestimmte Nachrichten für diesen Perzipienten.

Der normierende Einfluß sozialer Gruppenbildungen auf die Perzeption wurde bereits angeschnitten. Ähnliche Interessen führen zu ähnlichen Erfahrungen, die gruppenspezifischen Symbole zu gruppenspezifischen Zeichen. Durch diese normative Ausschaltung sozial irrelevanten Verhaltens ist die selektive Adaptation an ein reaktives System eine gruppenspezifisch determinierte. Danach können innerhalb einer sozialen Gruppe nur ganz bestimmte Zeichen entstehen, die Codifizierung eines reaktiven Systems kann nur zu ganz bestimmten 'Gegenständen' führen, andere möglichen Ausprägungen sind nicht perzipierbar, weil nicht erfahrbare, und existieren für das Mitglied einer sozialen Gruppe, für den Angehörigen einer bestimmten Kultur nicht.

Doch nicht nur selektive Adaptationen führen zu sozialen Ausrichtungen der als 'Gegenstände' benannten Zeichen.

Insbesondere ist die Codifizierung jener reaktiven Systeme von den spezifischen Interpretationen abhängig, die als Korrelat sozialer Kommunikationsprozesse gelten. Klassische Maschinen, wie auch Personen, sind in ihrer verhaltensrelevanten Erscheinung weitgehend dieser realitätsetzenden Funktion unterworfen, soweit sie Teilnehmer sozialer Kommunikationen sind. Sie erhalten dann, wenn sie in sozialen Kommunikationsstrukturen vorkommen, ihren Zeichen- und Symbolcharakter nicht allein durch direkte Erfahrungen, sondern vornehmlich durch soziale Normierungen, die sich aus der gegenseitigen Adaptation jener nachrichtenverarbeitenden Systeme ergeben. Sie bedürfen also einer sozialen Interpretation, die ihnen auch eine Trägerrolle ganz bestimmter sozialer Vorgänge zuordnet. Mit anderen Worten, Maschine-Systeme sind bevorzugte gruppenspezifische Zeichen und Symbole, sie erhalten ihre gruppenspezifische Bedeutung erst durch einen gruppenspezifischen Prozess der Bestimmung oder Festsetzung. Solche sozialen Zeichensetzungen, wie sie als Korrelat bilateraler sozialer Kommunikation auftreten, lassen sich kennzeichnen dadurch, daß sie in unterschiedlichen sozialen Strukturen verschieden ausfallen, ohne mit den direkten Erfahrungen in Widerspruch zu geraten.

Das Beispiel Uexkülls bezog sich noch auf die möglichen interindividuellen Unterschiede der Zeichenbildung.

Deutlich kulturspezifischen Ausprägungen passieren z.B. den afrikanischen Masken in europäischen Wohnungen.

Ihr Zeichencharakter wird weitgehend durch das Aufhängen an der Wand determiniert. Die Symbolcharakteristika erhalten sie durch gruppenspezifische Bestätigungen des Seltenheitswerts, der Echtheit, der Schönheit des Aussehens, usw. Dem Besitzer, der solche Masken 'richtig' aufzuhängen versteht, verleihen sie den Nymbus eines vermögenden Reisenden oder mindestens eines kulturell Interessierten, von hohem Niveau und internationalen Beziehungen zu den Entwicklungsländern.

Solche Masken werden aber von Afrikanern ganz anders

gebraucht. Sie erhalten dort ihre Zeichen- und Symbolcharakteristika erst durch den Gebrauch im Tanz, im Kontext ganz bestimmter sozialrelevanter Bewegungen und Musik einer alten Tradition. In ihnen werden ganz bestimmte rituale Bezugsfiguren gesehen, die nur in eben jenem kulturellen Kontext existieren können. Auch hier wäre der Terminus 'richtig' angebracht, soweit er eine soziale Bestätigung des standardisierten Gebrauchs ist. Außerhalb dieses Kontextes sind solche Masken tot, ein Stück Holz - es sei denn, sie erhalten, wie in diesem Fall, eine der europäischen Sozialstruktur angepaßten Interpretation.

In beiden Fällen also bestehen unterschiedliche Zeichen und Symbole eines für den externen Beobachter gleichen Systems. Sie werden in unterschiedlichen sozialen Kontexten zu unterschiedlich interpretierten 'Gegenständen' voneinander verschiedenem Gebrauch, möglicherweise innerhalb der jeweiligen sozialen Systeme hoher Konformation.

Schon chromverzierte Autos sind für den Amerikaner möglicherweise Zeichen des selbstverständlichen Luxus, Zeichen des Fortschritts und der Sicherheit. Ihr Besitz verleiht die soziale Würde eines guten Amerikaners. Der physikalisch gleiche Gegenstand mag dem Europäer Ausdruck eines übertriebenen, neureichen Geltungsbedürfnisses sein, verbunden mit allgemeiner Geschmacklosigkeit.

Der Obelisk, Zeichen der Sonne vor ägyptischen Tempeln, wird vor dem Petersdom zum Zeichen christlicher Überlegenheit.

Auch der in unterschiedlichen sozialen Gruppierungen unterschiedliche Gebrauch des erwerbbaaren Möbelrepertoires weist auf unterschiedliche Zeichencharaktere. So spielt die 'gute Stube' bei vielen Leuten auf dem Lande die Rolle eines sonntäglichen Heiligtums, das nur bei festlichen Anlässen benutzt wird. Es bestehen ganz bestimmte Verhaltensnormen für den Umgang mit solchen Möbeln, die einzuhalten einem jeden Gruppenmitglied auferlegt sind. Die gleichen Möbel mögen in anderen sozialen Gruppen

bereits zum Ausrangierten, Unmodernen zählen.

Die grauen oder weißen rechteckigen Radiogeräte der Firma Braun erhalten ihren Zeichencharakter erst im spezifischen Gebrauch durch die Mitglieder einer sozialen Gruppe, die in diesem Fall als 'modern' angesehen und akzeptiert ist. Prozesse der Irradiation lassen das Prestige, das dieser Gruppe zuerkannt wird, auf das Zeichen 'Radio' übertragen und machen es zu einem Symbol der 'Modernität' wiederum für eine Gruppe, die sich des Rufs erfreut, als modern zu gelten. Doch im gleichen Moment kann ein solches Gerät für Personen anderer Wertorientierung als abscheuliche, die Wohnung verunstaltende kalter Kasten perzipiert werden.

Ganz ähnlich geht es Objekten einer Kultur, die innerhalb dieser Kultur eine soziale Funktion innehatten, d.h. für ihre Mitglieder ganz bestimmte sozialrelevante Zeichen waren, die nun in einer anderen sozialen Umgebung auftauchen und von einer Institution der Kunst verwaltet werden. So die erwähnten Negerplastiken, die Malereien in den ägyptischen Grabkammern, aber auch die griechischen Tempel, die die Erbauer sicher nicht im Sinne einer hiesigen Kunstinterpretation verstanden. Diese sollen außerdem z.T. bunt bemalt gewesen sein, was die fixierende Tendenz des heutigen interpretativ gebildeten Zeichencharakters jener Stätten unterdrückt oder schamhaft als eine kaum zu glaubende Geschmacklosigkeit der Griechen empfinden läßt.

Die Beispiele machen deutlich, daß die Bildung bestimmter Zeichen, denen die Eigentümlichkeit eines 'Gegenstandes' zugesprochen wird, durchaus nicht allein auf individuelle Originalerfahrungen zurückgehen, sondern weitgehend auf Erfahrung ersetzende, sozialen Interpretationen beruhen. In den sozial normierten Kontext, an den sich ein Perzipient digital und analog adaptiert, gehen auch sprachliche Zeichen und Symbole ein. Sie stellen ein weiteres Mittel zur Erhöhung des gruppenspezifischen Redundanzkontrastes normierter

Superzeichenklassen dar. Was gleich benannt wird, setzt sich schon mit hoher Wahrscheinlichkeit vom ungleich Benannten ab. Nun ist sowohl die Ausbildung einer Sprache, als auch ihr Gebrauch von kulturellen Notwendigkeiten her bestimmt und klassifiziert die sozialrelevanten Zeichen in Abhängigkeit sozialer Bedürfnisse.

So kennen Eskimos allein 14 verschiedene Schneeformen und benennen diese mit völlig verschiedenen Namen, oder die Dindye-Indianer in Alaska, die Chipewyan in Nord-Alberta kennen 13 Namen für Schnee, denen nur sehr dürftige Erklärungen im Deutschen oder Englischen entsprechen: "det-thlo(k) = Schnee, der so tief ist, daß man Schneeschuhe benötigt". (Pruitt 1960) Die vielen, in jenen Kulturen existierenden Schneesorten sind selbst den Skisportlern hiesiger Kultur nicht zu unterscheiden möglich.

Solche interkulturellen Verschiedenheiten sozialrelevanter 'Gegenstände' reichen von den kleinen Abweichungen in der 'Auffassung' (das gut aussehende Eßgeschirr hat in Großbritannien anders auszusehen als in Deutschland) bis zu grundsätzlich unvereinbaren Klasseneinteilungen. Dolmetscher, die eine sprachliche Struktur in eine andere zu übertragen haben, wissen von der Schwierigkeit, ja manchmal Unmöglichkeit, den Zeichenklassen der einen Sprache hinreichend präzise Zeichenklassen der anderen Sprache zuzuordnen.

Doch nicht nur die erwähnten Benennungen der 'Gegenstände' führen zu prägnanten Superzeichen, vor allem sind es die affektgeladenen Schimpf- oder Lobworte, die solche 'Gegenstände' im sozialen Umgang immer begleiten und daher die Eigenschaft haben, Klassen von 'Gegenständen' besonders scharf gegeneinander abzugrenzen. Irradiationsphänomene, die an die unmittelbare zeitlich-räumliche Nähe gebunden sind, führen gerade durch solche wertende Stellungnahmen der Gruppenmitglieder zu emotionalen Tönungen der Superzeichen vom Typus eines 'Gegenstandes'.

Hier handelt es sich also vornehmlich um eine rufmäßige Differenzierung, die um ein Vielfaches schärfer zu sein pflegt, als es die rezeptiven Zugänge gestatten würden. "Durch eine Gruppenleistung vom Typus des Bestimmens werden hier (redundante Superzeichenstrukturen) gebildet, die eine viel klarer geordnete Welt zeigen, als das den Tatsachen entspräche. Da diese 'Stereotypen' aber auch kaum jemals ernsthaft auf die Probe gestellt werden, ergibt sich ein subjektiv recht befriedigender Zustand. Unter Zuhilfenahme sozialer Bestätigungen 'weiß' man, woran man ist. In der Regel handelt es sich dabei allerdings um ein Scheinwissen, weil die ihm zugrunde liegenden Sachverhalte selbst nicht hinreichend klar gegliedert sind" (Hofstätter 1957a S.100).

Im Geltungsbereich der Kunst übernehmen z.B. ästhetische Postulate die Funktion jener rufmäßigen Differenzierung und Klassenbildung. Mit ästhetischen Formulierungen, gleichgültig ob sie einem philosophischen System angehören oder lediglich die Form künstlerischer Programme oder Manifeste haben, werden bestimmte Klassen von 'Gegenständen' in Bereiche sozialen Interesses gerückt. Ihnen wird nicht nur Symbolcharakter zugesprochen, sondern sie erhalten ihn auch über die Irradiation durch den Gebrauch symbolhaltiger Bezeichnungen aus dem Munde namhafter Philosophen, großer Künstler und Kritikern hohen Prestiges. Die klassenbildenden und Symbolcharakter verleihenden sprachlichen Zeichen und Symbole sind nicht nur durch den Umlauf 'spekulativer ästhetischer Theorien' nachzuweisen. Schon die Veröffentlichung wissenschaftlicher Untersuchungen, z.B. der Ergebnisse der sogenannten empirischen Ästhetik haben innerhalb eines sozialen Gebildes Wertverschiebungen zur Folge, (frühzeitige Veröffentlichungen der Ergebnisse untersuchter Wahlerwartungen zeigen dies), nicht zu schweigen von den Schule machenden, mehr oder weniger deutlich formulierten Auffassungen, z.B. das Gebiet der Produktgestaltung betreffend. So werden bestimmte Klassen von 'Gegenständen' als 'funktional', andere als 'streamlined' interpretiert, andere erhalten

die Tönung des 'menschlich warmen', des 'Fortschritts',  
des 'modernen', des 'zeitgemäßen' usw.

Es muß deutlich gesagt werden, daß der Zeichen- und  
Symbolcharakter der 'Gegenstände' sich nicht allein  
auf personale Erfahrungen im direkten Umgang mit solchen  
Gebilden bezieht, sondern weitgehend von jener Realität  
setzenden Funktion sozialer Kommunikationsprozesse  
geprägt ist. So gesehen, stellen jene gruppenspezifischen  
Ausrichtungen der 'Gegenstände' eine sozial genormte  
Realität, die allerdings durch Künstler, Formgestalter  
und anderen Neuerern wissentlich oder unwissentlich  
dem Versuch unterliegt, modifiziert zu werden.

## 5.7 Soziale Qualitäten

Superzeichen, die z.B. durch verbale Zuordnungen bestimmter, häufig affektbesetzter Eigenschaften sich besonders scharf von anderen Superzeichenstrukturen absetzen, erzeugen das verhältnismäßig stabile 'Bild' eines 'typischen Amerikaners', eines 'modernen Radios', einer 'geschmackvoll eingerichteten Wohnung', eines 'gut gestalteten Produkts', eines 'wirklichen Kunstwerks' usw. Solche Superzeichenstrukturen, die also ihren erhöhten Redundanzkontrast zu anderen Strukturen der realitätsetzenden Funktion sozialer Kommunikation bzw. dem sozialen Umgang mit relevanten sprachlichen Zeichen verdanken, führen zu sozialnormierten Qualitäten 'idealer' Struktur. Solche Qualitäten unterliegen der Stärkebewertung, erhalten also Symbolcharakteristika nach Maßgabe der Abweichung von diesem 'idealen Vorstellungsbild'. Der Symbolcharakter solcher redundanter Superzeichenstrukturen resultiert also aus der Möglichkeit oder Nichtmöglichkeit, rezipierte Valenzaggregate in dieses Superzeichen einzustrukturieren. Der ganzheitliche Charakter solcher Qualitätsvorstellungen zeigt ein Versuch von Spiegel: Er gab Studenten, die alle starke Raucher waren, die von ihnen bevorzugte Zigarettenmarke, jedoch nummeriert und ohne Firmenzeichen zu rauchen und bat um Beurteilung. Es überraschte nicht, daß die Zigarettenmarke unerkant blieb, auch nicht, daß die Zigaretten schlechte Prädikate erhielten. Während einer Kaffeepause wurden den Studenten jedoch Zigaretten in Originalverpackung zwangslos angeboten. Viele betonten spontan, wie gut im Vergleich zum Versuch doch diese Zigaretten seien. Alle fanden sie Erquickung im Rauchen der gleichen Zigaretten, die sie im Versuch vor wenigen Minuten noch erschöpft ausgedrückt hatten, um schimpfend und klagend eine Pause einzulegen. Nach Spiegel "waren es eben nicht die gleichen Zigaretten; die im Versuch gerauchten waren von



äußerster Unvollkommenheit, waren nicht mehr als das Vehikel der eigentlichen Zigarette. Es fehlte etwas, was im Gesamterlebnis entscheidender Bestandteil des Produktes ist: Das vollentfaltete 'Image' dank Name, Verpackung und Werbung." (Spiegel 1961 S.41) Es fehlte die Möglichkeit, die rezipierten Valenzen in die redundante und stärkebewertete Superzeichenstruktur der 'eigenen Zigarettenmarke', die als solches ein Symbol positiver Richtung darstellt, zu strukturieren.

Genau so besteht das Zeichen 'Auto' aus einer Fülle von einzelnen Erwartungen hinsichtlich Größe, Aussehen, Formschönheit, Möglichkeit der sozialen Repräsentation, bequeme Bedienung, Geschwindigkeit usw., die aber bei einem Perzipienten durchaus von ganzheitlichem Charakter sind. Ein Perzipient würde z.B. im Ganzen sehr enttäuscht sein, wenn ein großer Wagen, dem erwartungsgemäß eine hohe Fahrleistung entspricht, nur geringe Geschwindigkeiten erreicht, wenn seine Auspuffgeräusche mehr denen eines Motorrades entsprechen, wenn die Tür beim Zuschlagen nach billigem Blech klingt, oder wenn der leistungsfähige Wagen den Fahrer wegen seiner hässlichen Karosserieform in den Geruch schlechten Geschmacks bringt. Bemerkungen wie "das ist kein richtiger Wagen", "alles andere als eine Party", "wohl praktisch, aber eben nicht schön" oder "einfach geschmacklos" beziehen sich einerseits auf solche soziale Qualitäten, andererseits werden diese dadurch konventionalisiert und eingehalten.

Solchenredundanten stärkebewerteten Superzeichenstrukturen von hoher Konformation innerhalb eines sozialen Gebildes, die als soziale Qualitäten vorgestellt wurden, unterliegen ferner bestimmte Ordnungsvorstellungen, die sich auch in ungeschriebenen selbstverständlichen Geschmacksnormen manifestieren. So ist es eine Person ihrem Prestige schuldig, sich nur in ganz bestimmten Kleidern zu zeigen, nur mit ganz bestimmten Gegenständen umzugehen, kurz, einen Kontext aufzubauen, der für andere

Perzipienten ganz bestimmte Zeichen- und Symbolcharakteristika darstellt. Abweichungen von solchen Geschmacksnormen sind unweigerlich mit Prestigeverlust gekoppelt und haben möglicherweise Ausstoß aus der sozialen Gruppe zur Folge, die gerade jene Ordnungen als besonders wichtig für ihren Bestand betrachtet, d.h. bestimmte Superzeichenstrukturen stärkebewertet.

Wenn z.B. die Anhänger modernen Bauens gegen das Aufhängen von Spitzengardinen in den Neubauten des Berliner Hansaviertels protestieren, wehren sie sich gegen die Abweichung von einer, innerhalb des sozialen Gebildes der sich dafür zuständig Fühlenden gebildeten Geschmacksnorm. Mit Recht befürchten sie, daß die Kontiguität so antagonistischer Symbole (Bauten mit der positiven Bewertung des 'Modernen', Spitzengardinen mit der negativen Bewertung des 'Geschmacklosen', 'Bürgerlichen') zu einer Irradiation und damit zur Abwertung der 'fortschrittlichen' Absichten führt.

Ganz ähnliche Vorgänge als Voraussetzungen für Symbolcharakteristika von Bauten beschreibt Weinbrenner (1819) in seinem architektonischen Lehrbuch. Er meint, daß "nicht alle, sondern nur edle Gegenstände einer Schönheit fähig" seien, oder: "So ist in der Architektur der Tempel von einem Schweinestall zu unterscheiden und obgleich beide vollkommen und zweckmäßig gebaut seyn können, so ist der Schweinestall doch schon seiner Natur nach keiner Schönheit fähig und er würde, ... sogar abgeschmackt und höchstlich zu tadeln seyn, wenn er schön wäre. Ein Tempel hingegen, welcher keine andere als edle und erhabene Gefühle erwecken soll, muß geeignet sein, sie durch seine herrlichen Formen hervorzurufen." Auch diese alte Feststellung meint, daß Symbole aus verschiedenen prestigedifferenzierten sozialen Gebilden, welche sich auf relativ stabilen Superzeichen aufbauen, d.h. soziale Qualitäten darstellen, nicht in beliebiger Weise zusammengebracht werden dürfen.

Der Symbolcharakter von 'Gegenständen' ist also weitgehend von der innerhalb eines sozialen Gebildes in varianten Superzeichenstruktur abhängig. Z.B. bedürfen Kameras zu ihrem Symbolcharakter positiver Richtung einer bestimmten Menge blanker, verchromter oder vernickelter Teile, mindestens aber solcher aus Aluminium und einer überwiegend schwarzen Färbung, z.B. durch Leder- oder Kunststoffbekleidung. Für solche Ausführungen sind weder technologische Gründe noch solche der Physiologie der Handhabung anzuführen. Ausschlaggebend allein ist die Tatsache, daß sich im Laufe der Zeit in den bestehenden sozialen Gebilden, die mit solchen 'Gegenständen' umgehen, ein relativ stabiles Superzeichen des 'optischen Qualitätserzeugnisses' herausgebildet hat, in das neben den 'visuellen Stereotypisierungen' auch noch Erwartungen für ein bestimmtes Gewicht, bei Auslösung eine bestimmte Klasse von Geräuschen etc. eingehen. Die historische Entwicklung eines solchen kulturspezifisch invarianten Superzeichens mit Symbolcharakteristika läßt sich leicht verfolgen. Neben den sicher vorhandenen technologischen Einflüssen, sind es jedoch vor allem stabile Wertvorstellungen, das Material, den sozialen Umgang betreffend, die das Superzeichen 'Kamera hoher Qualität' modifizierten.

Sozialrelevante Superzeichen hoher interner Redundanz, die man mit Recht als soziale Qualitäten bezeichnen darf, erstrecken sich über große Bereiche des sozialen Kontextes humaner Systeme. Das Gefühl, daß an einer Produktform etwas nicht stimme, die Farbe für einen Gegenstand nicht passe, die Nähmaschine zu plump, der Rock zu kurz, der Tisch disproportioniert und ein Stuhl unförmig sei, sind Auswirkungen des wertenden Einflusses digital und analog adaptierter Superzeichen, die durch ihre hohe Redundanz den Charakter von Qualitäten erhalten.

Die statistische Natur der Prozesse digitaler Adaptation, die im Zusammenhang mit analoger Adaptation zu solchen stabilen Superzeichen führt, weist aber auch auf die möglichen Modifikationen solcher sozialer Qualitäten. Mit jeder Perzeption, mit jeder verarbeiteten Nachricht, ist der digitale, aber auch analoge Adaptationszustand eines nachrichtenverarbeitenden Systems, bzw. das Superzeichen mit Symbolcharakteristika eines Perzipienten, welches dem reaktiven 'Gegenstand' entspricht, einem Informationsprozess unterworfen und verändert sich in Richtung zunehmender Konformation. Jede Information durch die Realisation eines Zeichens, eines Symbols, ist schon ein Beitrag für die Veränderung solcher stabiler sozialer Qualitäten, in dem sie das 'Null-Niveau', den Adaptionszustand eines nachrichtenverarbeitenden Systems, auf den sich diese Perzeptionen beziehen, verändern.

Sieht man nun größere soziale Systeme mit ihren nachrichtenverarbeitenden Subsystemen unter dem Gesichtspunkt digitaler und analoger Konditionierungsprozesse, so sind Informationsprozesse, wie sie mit jedem prognostischen Verhalten, mit jedem Verbrauch von Nachrichten, mit jedem 'Gebrauch eines Gegenstandes' einhergehen, also solche stabilen soziale Qualitäten modifizieren, nicht zuletzt Resultate der Tätigkeit von Designern, wie auch diese, das soziale System mitkonstituierenden Designer, solchen Informationsprozessen ihre Tätigkeit verdanken. Inwieweit sich Designer determiniert oder determinierend verhalten, solchen Informationsprozessen unterlegen sind, oder sie zielgerichtet auf die Modifikation sozialer Qualitäten ausrichten, hängt u.a. ab von dem Wissen um die Informationen der Adressaten durch Nachrichten vom Typus eines 'Gegenstandes'.

## Ausblick

Die eigentlich interessanten, aus dem Vorhergehenden zu ziehenden Konsequenzen für das Verhalten sozialer Systeme, in denen 'Gegenstände' eine bestimmte Rolle übernehmen können, kann leider nicht mehr hinreichend expliziert werden. Doch soll wenigstens die Möglichkeit einer Übertragung des Perzeptionsmodells in ein Verhaltensmodell sozialer Systeme unter besonderer Berücksichtigung des Designers als 'Nachrichtenquelle' angedeutet werden.

Zunächst besitzt ein soziales System, also eine als Ganzes betrachtete strukturierte Menge nachrichtenverarbeitender und nachrichtenübertragender Systeme nicht ein zentrales Regelsystem, wie es der Perzeptionsraum für ein humanes System darstellt. Die Perzeptionsräume sind in einer bestimmten Weise verteilt. Eine Voraussetzung für die Bildung sozialer Gruppen mit zielgerichtetem Verhalten wurde bereits genannt: Die relativ hohe Konformation der Zeichenvorräte der nachrichtenverarbeitenden Konstituenten eines sozialen Systems. Weit wichtiger aber ist die hohe Konformation des Symbolvorrats seiner Mitglieder. Symbolcharakteristika sind, soweit sie zur sozialen Differenzierung beitragen, nicht also biologische oder physiologische Notwendigkeiten darstellen, ausschließlich analoger Adaptation unterworfen, Zeichencharakteristika der Digitalen. Im Gegensatz zu Zeichen begrenzt die prinzipielle Nichtcodierbarkeit der Symbolcharakteristika (die Struktur von Codes verweist auf Zeichen) die Symbole auf regionale Gültigkeiten in Kommunikationsstrukturen relativ hoher Kommunikationsdichte. Symbole sind daher für die Bildung sozialer Gruppen prädestiniert. Die Konformation des Symbolvorrats der Mitglieder eines sozialen Gebildes, die Anerkennung von Symbolhierarchien, Symbolrangordnungen usw. ist Kennzeichen für den Grad der Integriertheit in dieses Gebilde. Gruppengrenzen pflegen dann

durch relative Konformationskontraste der Symbolvorräte gekennzeichnet zu sein, die mit Kommunikations-Dichtekontrasten häufig **korrelieren**. Soweit dem Kontext eines perzipierenden Systems digital adaptierte Superzeichen entsprechen, fixieren sie zudem die Distanzen zwischen den Symbolen im Sinne prognostizierter Erreichbarkeiten und damit die soziale Position eines Perzipienten in den hierarchischen Kommunikationsstrukturen seines sozialen Systems.

Das dynamische Verhalten eines sozialen Systems ist einerseits determiniert durch die möglichen Veränderungen in den Zeichen- und Symbolvorräten seiner Konstituenten, denen im Perzeptionsmodell Veränderungen der Distanzen (digitaler Aspekt) und Verschiebungen der Stärke- und Richtungsbewertung (teilweise analoger Aspekt) entspricht. Derartige Veränderungen sind eine Funktion der Trägheit digitaler und analoger Adaptation und des diese Trägheit überwindenden Nachrichtenaufwandes. Andererseits ist dieses dynamische Verhalten durch die dem Zustand eines Zeichen- und Symbolvorrats mögliche soziale Kommunikationsstruktur bestimmt. Sie führt bei hierarchisch strukturierten sozialen Gebilden ihrerseits zu typischen Symbolwanderungen mit einer bestimmten Expansionsrichtung, -geschwindigkeit und -breite, und zwar immer von der dadurch bestimmbareren übergeordneten (opinion-leader) zur untergeordneten 'Schicht'. Solche Verbreitungshierarchien pflegen für unterschiedliche Klassen von Nachrichten verschieden zu verlaufen, weshalb sich der nachrichtenverarbeitende Konstituent eines sozialen Systems als mehrdimensional bestimmbarer Schnittpunkt verschiedener Nachrichtenverteilungshierarchien kennzeichnen läßt.

Jede Nachricht bedarf zu ihrer perzeptuellen Realisation eines bestimmten Redundanzbetrages und eines bestimmten Entropiebetrages. Hochredundante Valenzstrukturen sind nicht perzipierbar oder höchstens banal, Valenzstrukturen hoher Entropie sind ebenfalls nicht perzipierbar oder höchstens unsinnig. Die normierte Position innerhalb

einer sozialen Kommunikationsstruktur, die als Schnittpunkt von Nachrichtenverbreitungshierarchien beschreibbar ist, stellt einem Perzipienten einen typischen Kontext, deren Redundanz- und Entropiebeträge sich auf ganz bestimmte Zeichen erstreckt.

Solche Redundanzen sind aber grundsätzlich machbar oder jedenfalls beeinflussbar, denn die Quelle mancher Nachrichten und damit der Anlaß verschiedenartiger Informationen können Designer mit bestimmten Absichten und Fähigkeiten sein.

Der Designer, der in einem sozialen Gebilde als Modeschöpfer, Künstler, Humorist, Politiker oder als Produktgestalter auftritt, läßt sich kennzeichnen durch eine besonders hohe Entropie seiner Produktionen (Originalität, Kreativität, Innovation), die für Jemanden Nachrichten (Zeichen, Symbole) darstellen. Unterstellt man einem Designer zielgerichtetes Verhalten, also irgendwelche Interessen oder Absichten (nicht zielgerichtete hohe Produktionsentropie ist das Kennzeichen von Irren), so muß er seine hohe Produktionsentropie auf die Nachrichtempfänger prognostisch ausrichten. Zu diesem Zweck braucht er ein Verhaltensmodell des sozialen Systems, mit dem er kommuniziert, d.h. ein Modell der Realisation von Nachrichten und deren Verbreitung, dem das Perzeptionsmodell eines einzelnen nachrichtenverarbeitenden Systems zugrunde gelegt werden kann.

Ein solches Modell vermittelt dem Designer die Kenntnis der verschiedenartigen Nachrichten, die seine Produktionen bei den unterschiedlichen Personengruppen, mit denen er direkt oder indirekt kommuniziert, bilden können. Das Komplement der Konformation definiert z.B. die innerhalb eines Systems spezifische Unschärfe der Realisation von Nachrichten. Die unterschiedlichen Distanzen zu den relevanten Symbolen einer bestimmten Richtung und Stärke, die durch jene Nachrichten Veränderungen erfahren, erweisen sich als Maß für die Perzeptionsbereitschaft.

Symbolwanderungsrichtung, -geschwindigkeit und -ausbreitung kennzeichnen zudem innerhalb der Kommunikationsstrukturen Zonen unterschiedlichen Aufwandes für die Ausbreitung einer bestimmten Information. Das gilt in gleicher Weise für die Kommunikation klassischer Maschinen, architektonischer Gebilde, graphischer Erzeugnisse oder linearer Strukturen der Sprache, Musik oder des Films.

Diese verschiedenen Klassen von Nachrichten lassen sich zweckmäßigerweise durch unterschiedliche Produktionsverfahren und dem unterschiedlichen Produktions- und Verteilungsaufwand kennzeichnen, andererseits durch die Größe und Lage des Betrages pragmatischer Information sowie die unterschiedlichen Freiheiten der perzeptuellen Realisation.

Ist nun das Interesse eines Designers auf bestimmte Ziele gerichtet, z.B. seine persönlichen Schönheitsideale regional durchzusetzen, bestimmten Qualitätsvorstellungen zu dienen, den Marktanteil eines Produktes zu erhöhen, den Zeichen- und Symbolcharakter eines Gerätes zu verändern und damit den Umgang mit diesem in bestimmter Weise zu beeinflussen, oder eine bestimmte politische soziale oder kulturelle Idee zu verbreiten, so entspricht der dazu erforderlichen Verhaltensänderung des sozialen Systems mit dem er perzipierend und produzierend kommuniziert, ein bestimmter Betrag an pragmatischer Information. Die Aufgliederung dieses Gesamtbetrages erforderlicher pragmatischer Information in Teilbeträge, wie sie durch unterschiedliche Nachrichten zu realisieren sind, ist die Wahl der Produktionsverfahren solcher Nachrichten die das soziale System in gewünschter Richtung informieren, die zeitliche oder räumliche Organisation jener Nachrichten und ihre regionale Verteilung sind für den Designer ein Problem der Minimalisierung seines Aufwandes bzw. seiner Informationskosten.



Die endliche Reichweite der Mittel des Designers, die Bedeutung seiner Interessen, seine Fähigkeiten, die Sicherheit seiner Prognosen usw. einerseits, das dynamische Verhalten des sozialen Gebildes, mit dem er kommuniziert andererseits, tendiert - immer unter Berücksichtigung der beiderseitigen, möglicherweise unterschiedlichen, Trägheit der digitalen und analogen Adaptation - zu einer dadurch bestimmbar optimalen Gleichgewichtslage zwischen Designer und sozialem Gebilde. Diese Gleichgewichtslage enthält die sinnvollen, sofern auf Veränderung gerichteten Ziele einer solchen Kommunikation. Die unterschiedliche Reichweite und Sicherheit der Prognosen des Verlaufs solcher Kommunikationsprozesse haben daher auf die möglichen Ziele eines Designers einen maßgeblichen Einfluß.

So ist das Vorhandensein klassischer Produktgestalter, deren Produktion allein durch eigene Schönheitsvorstellungen begrenzter Gültigkeit determiniert ist, Beweis für seine prinzipielle Möglichkeit.

Erst der produktive Umgang mit operativen Modellen des sozialen Systems, dessen Verhalten durch die hohe Produktionsentropie der Kreativität, determinierbare Veränderungen erfährt, erlaubt einem Designer langfristige soziale Ziele zu verfolgen und die Verantwortung zu übernehmen, die den Auswirkungen seines Handelns entsprechen. Dadurch wird der Designer in die Lage versetzt, solche Prozesse zunehmend zu determinieren, womit sich, unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Aufwandes für solche Informationen, das erwähnte Gleichgewicht zu seinen Gunsten verschiebt.

Dieser Denkbareit diene die Interpretation von Produktformen und 'Gegenständen' als Zeichen und Symbole.

Produktformen, produziert von einem 'transklassischen' Produktgestalter im Bewußtsein und im Hinblick auf ein Ziel mit dem Wissen, daß diese für die Adressaten, Benutzer und Konsumenten ganz bestimmte, möglicherweise aber untereinander höchst verschiedene Nachrichten sind.

Sofern eine solche kreative Tätigkeit auf zielgerichteter Setzung ganz bestimmter Zeichen und Symbole beruht, könnte hierfür der Begriff des 'Designers' seine ursprüngliche Interpretation wieder zurückgewinnen, denn das englische 'sign' und das lateinische 'signo' meint nichts anderes als: Zeichen.

## Externer Beobachter

Hier soll die fällige Betrachtung des außerhalb einer Kommunikationskette stehenden externen Beobachters, zum Anlaß der Kritik einiger Auffassungen gemacht werden. Zunächst: Auch der externe Beobachter ist Perzipient und kein erhabener, alles wissender Gott.

So muß es verwundern, daß hier von Signalen und Valenzen gesprochen wurde und im gleichen Atemzug davon, daß diese nicht perzipierbar sind. Der Bereich außerhalb des humanen Rezeptionsraums liegender Signale sind dem externen Beobachter z.B. über Meßwandler zugänglich, deren Transformationseigenschaften ihm bekannt sind. Der Physiker weiß darum von einem sehr breiten Wellenspektrum, worin der für humane Systeme rezipierbare Bereich des Lichtes nur einen winzigen Ausschnitt darstellt. Trotzdem kann er von jenen Signalen sprechen, denn er kennt die Transformationseigenschaften seiner Meßwandler. Ja erst die Kenntnis dieser Eigenschaft erlaubt Veränderungen im Rezeptionsraum, etwa den Zeigerausschlag, einer Veränderung außerhalb des Rezeptionsraumes zuzuordnen. Solche Zuordnungen, wie sie allen physikalischen Messungen zugrunde liegen, tragen bereits die Charakteristica von Zeichen: Redundante Erwartungsbeziehungen. Erst Quantitäten mit Dimensionsangaben, oder der Angabe der Meßverfahren sind für den Physiker hinreichend sinnvoll. Damit sind Signale, Valenzen, nichts anderes als Zeichen für den Physiker. 'Reine' Signale, 'reine' Valenzen sind für den Physiker ebenfalls nicht perzipierbar und nicht zugänglich. Aber auch die Wahl des Untersuchungsobjektes, das System, unterliegt ähnlichen Bedingungen wie die beschriebene Codifizierung reaktiver Systeme durch den normalen Perzipienten. So wird der externe Beobachter ein System seines Kontextes so abgrenzen, daß er den Möglichkeiten und Notwendigkeiten seiner Aufgabe entsprechend, nur eine geringe Anzahl von Variablen mit

möglichst unkomplizierten und sicher herstellbaren Verknüpfungen zu untersuchen hat. Die in diesem Prinzip geforderte Redundanz zeigt die große Nähe zum Prozess der Superzeichenbildung. Möglicherweise tragen direkte Perzeptionen ein Übriges zur Abgrenzung des Untersuchungsobjektes bei.

Ein so ausgegliedertes System im Kontext einer Versuchseinrichtung verhält sich kontextdeterminiert, d.h. in einer Versuchseinrichtung können nur solche Variable untersucht werden, die sich aus der kommunikativen Kopplung mit dem System ergeben. Diese kontextbedingten Konstriktionen bestehen jedoch nicht nur für das Untersuchungsobjekt, sondern auch für den externen Beobachter einmal in der Versuchseinrichtung und das andere Mal im sozialen System der Wissenschaftler. So wird von ihm eine bestimmte Arbeitsweise verlangt, durch die er sich als Wissenschaftler qualifiziert, wie ihm auch die apparative Einrichtung zum Zwecke der Reproduzierbarkeit standardisiert ist, mehr noch, der Bereich seiner möglichen Problemstellungen ist eingeschränkt auf ganz bestimmte wissenschaftlich und sozial legitimierte.

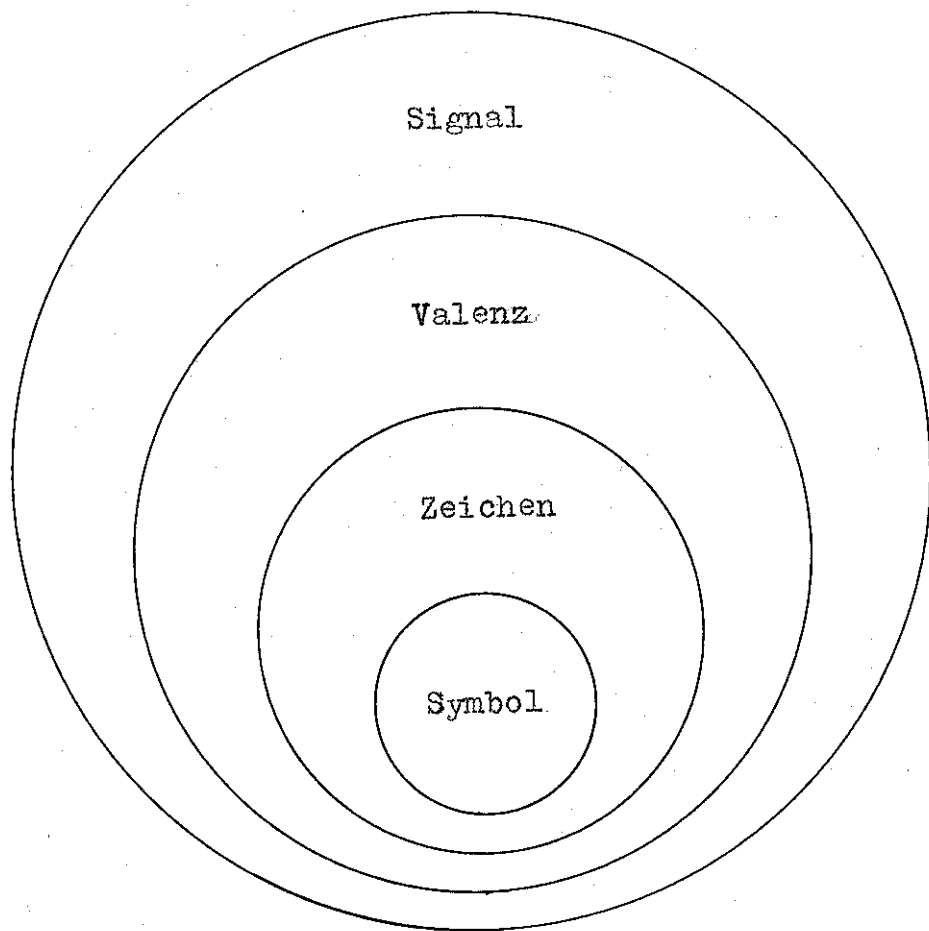
Auch der Ablauf einer Untersuchung entspricht weitgehend den beschriebenen Perzeptionsprozessen. Zunächst besteht eine Hypothese (aktuelle Erwartungsstruktur) vor dem Experiment. Der Experimentator erhält Versuchsergebnisse in Form von Signalen über seine Meßinstrumente angeboten (Rezeption von Valenzen). Diese Signale verifizieren oder falsifizieren die Hypothese (Zeichen verändern die aktuelle Erwartungsstruktur). Die zunehmende Anzahl von Versuchen läßt das System immer besser determinieren (digitale Adaptation), bis die Hypothese als Theorie oder als Gesetz (hochredundante Superzeichen) formuliert werden kann. Die Wahrscheinlichkeitsstruktur solcher Hypothesen, Theorien und Gesetze sind aber nichts anderes als vom externen Beobachter erstellte Verhaltensmodelle, und zwar nicht des 'Dinges an sich', sondern einer Kommunikationsbeziehung zwischen ihm, einem System und dessen Kontext. Die Wahrscheinlichkeitsstruktur ist eine

den sozialen Normen der Wissenschaft genügende objektivierte Erwartungsstruktur. Die Veränderung so formulierter Wahrscheinlichkeitsmodelle in Richtung zunehmender Prognosesicherheit entspricht einem Prozess der digitalen Adaptation, die aber infolge des breiten Horizontes wissenschaftlicher Erfahrungen relativ träge verläuft. Sie muß durchaus nicht in allen Fällen den Grad der Determinierbarkeit besitzen wie die Erwartungsstruktur eines Perzipienten. So besitzt die Wahrscheinlichkeitsstruktur der Sprache, wie sie heute von Linguisten und statistischen Informationstheoretikern formuliert werden kann, bei weitem nicht die Prognosesicherheit, wie die Erwartungsstruktur eines Sprechenden, Hörenden oder Übersetzenden. Im übertragenen Sinne bilden die den Wissenschaftlern in Form von Büchern, Demonstrationen, Forschungsberichten, Methoden der Datenverarbeitung, usw. zur Verfügung stehenden Erfahrungen, einen 'wissenschaftlichen Perzeptionsraum', der als Bezugssystem für alle Daten neuer Versuche fungiert.

Die Erwartungsstruktur des Perzipienten und die Wahrscheinlichkeitsstruktur des externen Beobachters bilden nun keineswegs etwa die 'Wirklichkeit' modellhaft ab, es sind lediglich verschiedenartige Modelle des 'günstigen', weil auf verschiedene Ziele gerichteten Verhaltens unterschiedlicher humaner Systeme.

"Empfindungen, wie der mathematisch-physikalische Begriff erheben nicht ... den Anspruch sich unmittelbar mit dem Sein der Dinge im absoluten Sinne zu decken. Beide haben rein anzeigenden Charakter, es sind lediglich 'Indices' der Wirklichkeit - und nur darin besteht der Unterschied, daß der Anzeige, die sie enthalten, ein unterschiedlicher Wert, eine verschiedene theoretische Bedeutsamkeit und theoretische Allgemeingültigkeit innewohnt" (Cassirer 1958. S.25). Perzipierbar ist die unabhängige, außerhalb eines Perzipienten liegende 'Wirklichkeit' nicht. Sie hat keinerlei feststellbare Eigenschaften. Erst im Zuge von empfundenen Notwendigkeiten können solche Erwartungs-

# Hierarchie der Zeichen für den externen Beobachter



und Wahrscheinlichkeitsstrukturen realisiert werden, und erst dann konstituiert sich soetwas wie eine 'Gegenständlichkeit', ein 'Bild der Welt', erst dann können Zeichen perzipiert, Prognosen formuliert werden und erst dann ist zielgerichtetes Verhalten möglich. Das gilt für den naiven Perzipienten wie für den wissenschaftlichen Beobachter.

Solche verhaltenstheoretischen Interpretationen lassen erkennen, daß sowohl Perzeption als auch die metasprachlichen formulierungen mehr über den Zustand und die Interessen der Beobachter Auskunft geben, als über das Beobachtete. Schwingungen und Farben ist etwas völlig Verschiedenes; der menschliche Organismus ist für den Physiker ein anderer als für den Biologen, für den Arzt ein anderer als für den Kameramann etc. Diese Tatsachen sind mit der klassischen Wissenschaftsauffassung unvereinbar. Das klassische Weltbild geht von der Voraussetzung aus, daß es eine vom menschlichen Denken ganz unabhängige Welt gäbe. Der externe Beobachter habe lediglich die Aufgabe, die in der Wirklichkeit liegenden Gesetzmäßigkeiten aufzudecken. Damit gehören sowohl Subjekt und Objekt als auch Denkgesetze und Naturgesetze zwei unterschiedlichen Existenzklassen an.

Eine solche Trennung ist aber vom Standpunkt einer modernen Verhaltenstheorie, wie sie die **Kybernetik** formuliert, nicht mehr aufrecht zu erhalten. Dem 'Sein' kann keine objektive Gesetzmäßigkeit inne wohnen, die von der Subjektiven Denkgesetzmäßigkeit unterschieden wäre. Die Nachrichten, die ein perzipierendes System aufnimmt, sind nicht 'Existenzmitteilungen' der 'Wirklichkeit', sondern werden erst durch den Perzipienten im wörtlichen Sinne realisiert, d.h. hergestellt, gemacht. Keine geringere Forschungsrichtung als die allzu direkt praktisch orientierte Marktpsychologie, prägte den Satz, daß die Realität im sozialen Feld nicht die 'objektive Beschaffenheit' einer Ware, sondern einzig die Verbrauchervorstellung sei (s. Spiegel 1961 S.29).

Realität - wenn man überhaupt davon sprechen will - liegt in der Struktur des Perzeptionsraums als Modell potentieller Nachrichten, als zentrales Modell prognostischen Verhaltens für miteinander kommunizierender Systeme z.B. des reaktiven Teils eines humanen Systems mit seinem Kontext.

Das klassische aristotelische Weltbild übersieht einmal die realitätssetzende Funktion sozialer Kommunikationsprozesse an denen auch der Wissenschaftler teil hat, das andere mal macht es sich die ungeheure Dynamik des Perzeptionsraums nicht bewußt. Tatsächlich ist beides dem introspektiven Denken schwer zugänglich, vermittelt doch die eigene unbewaffnete Wahrnehmung eine unmittelbar anschauliche Wirklichkeit subjektiver Konstanz. Erst die empirische Sozialpsychologie und die Kulturanthropologie, wie die Erfindung der Kybernetik, mußte die so sichere anschauliche Welt mindestens für den externen Beobachter und für den 'transklassischen' Produktgestalter zerstören.

Die Konzeption einer 'realen' und unabhängig von Menschen existierende 'Wirklichkeit' findet auch ihren Niederschlag in einigen Zeichentheorien. Häufig schimmert die alte Form-Inhalt-Problematisierung durch, wenn von einem Zeichen als "eine Zweiheit von materiellem Träger und immateriellen Gehalt: Die Bedeutung" (nach Oudenaarden 1953 S.229) gesprochen wird. Manchmal wird der immaterielle Gehalt noch in eine "objektive Bedeutung" und einen "subjektiv bezogenen Sinn" zerlegt (nach Hartley & Hartley 1955 S.65). In fast allen Fällen werden Zeichen auf ein bezeichnetes Objekt der 'externen Realität' bzw. seinen Referenten bezogen. Außerdem wird in der Semiotik eine syntaktische, semantische und pragmatische Zeichendimension voneinander unterschieden, ohne zu berücksichtigen, daß diese unterschiedlichen Aspekte lediglich unterschiedliche Zeichen für auf verschiedene Ziele orientierte Perzipienten sind. So ist der 'Zeichenträger' Zeichen für den externen Beobachter im Kontext physikalischer Meßinstrumente.



Er würde demnach der pragmatischen Zeichendimension, weil von einem Interpreten gebraucht, angehören. Wenn man dem externen Beobachter nicht gerade die Fähigkeit einer 'Hyperzeption' zusprechen will, haben alle Zeichen, auch die des externen Beobachters, zunächst einen pragmatischen Aspekt, dann andere. Alle Zeichen bedürfen einer perzeptuellen Realisation. Sie zeigen nichts 'Wirkliches' sondern perzeptuell aufgeprägte Eigenschaften.

Die mit jeder Perzeption verbundenen Veränderungen des Perzeptionsraums muß schließlich die Möglichkeit einer unbeteiligten Beobachtung durch den außerhalb einer Kommunikationsstruktur postierten externen Beobachters infrage stellen.

In vielen Fällen kann er sich nur über operative Eingriffe Zugang zu den Vorgängen innerhalb einer Kommunikationsstruktur verschaffen, wodurch er zum agierenden Teilnehmer des von ihm zu beobachtenden Systems wird. Bei nachrichtenverarbeitenden Untersuchungsobjekten kommt noch hinzu, daß sich mit jeder sozialen Kommunikation nicht nur der Perzeptionsraum des externen Beobachters, sondern auch der seines Untersuchungsobjektes und damit dessen Verhalten verändert (s. soziale Kommunikation).

Es hat daher einiges für sich, analog der Heisenberg'schen Unschärferelation, die für Messungen in der Atomphysik gilt, eine solche für die Messungen an nachrichtenverarbeitenden Systemen zu formulieren. Hier zeigt sich: Je genauer ein Perzeptionsraum (das potentielle prognostische Verhalten) ermittelt werden soll, umso größeren Modifikationen ist er unterworfen, umso unbekannter bleibt daher sein Ausgangszustand. Die gegenseitige Adaptation von nachrichtenverarbeitendem Beobachter und nachrichtenverarbeitendem Untersuchungsobjekt, die notwendig zu jener Unschärferelation führt, manövriert den externen Beobachter in eine Spielsituation. Der unbeteiligte

externe Zuschauer dürfte daher im Bereich sozialer Kommunikation nur als ein Sonderfall gelten.

Eine solche Beobachtersituation macht die Idee der 'reinen Wahrheit' mindestens fraglich, wenn nicht unmöglich und ersetzt sie durch verschiedene Grade der Determinierbarkeit, deren Interessenabhängigkeit nicht geleugnet werden darf.

Die geschilderten Überlegungen führen aber noch zu einer weiteren Konsequenz, die sich aus der mechanischen Bauart nachrichtenverarbeitender Systeme ergibt.

Die klassische Mechanik ist seit langem die adäquate Sprache, den reaktiven Teil humaner Systeme modellhaft abzubilden. Die Delegation menschlicher Arbeitskraft an klassische Maschinen ist ein schon bald abgeschlossener Prozess hinreichender Vollständigkeit. Soweit störte dieser Prozess das Denken im aristotelischen Weltbild nicht, im Gegenteil, schien sich damit die existenzielle Subjekt-Objekt-Differenzierung als höchst sinnvoll zu bestätigen und legte sogar so etwas wie einen Leib-Seele-Gegensatz nahe.

Mit der Erfindung der Kybernetik als der Lehre komplexer Steuerungs- und Regelungsvorgänge wird nun sowohl die objektive von menschlichem Denken unabhängige Naturgesetzmäßigkeit infrage gestellt, als auch eine andere Klasse von Maschinen eingeführt, die nicht nur in der Lage ist, Daten aufzuarbeiten, zu zählen, Summen und Produkte zu bilden, sondern darüberhinaus zu lernen, Erfahrungen in Prognosen umzusetzen, Entscheidungen zu fällen, optimale Strategien zu empfehlen. Die Praxis der Konstruktion solcher transklassischer Maschinen hat nun gezeigt, daß jedes Verhalten, auch intelligentes Agieren, soweit logisch formulierbar, mittels solcher Maschinen darstellbar ist, also die metasprachlichen Modelle des Verhaltens humaner Systeme in transklassische Maschinen überführbar sind, womit auch menschliches Bewußtsein unter der Voraussetzung einer beobachtbaren Einflußnahme auf das Verhalten eine mechanische Abbildung erfahren kann.

Abbildung nicht im Sinne einer 'substantiellen' Eins zu Eins-Übersetzung, wie es der Idee des Homunculus oder mechanischer Roboter entspräche, sondern als Verhaltens-analogie. Die Konstruktionselemente solcher Maschinen zu nennen überschreitet den Bereich dieser Arbeit.

Der externe Beobachter, dessen perzipierendes Interesse der Perzeption eines Perzipienten gewidmet ist, kann sich am ehesten klar machen, daß er nicht ein Modell des isolierten 'Gegenüber' erstellt, sondern das eigene Modell einer interpersonalen Kommunikationssituation zwischen ihm und seinem nachrichtenverarbeitenden Untersuchungsobjekt. Indem aber so formulierte Modelle als Konstruktionsanweisungen für den Bau transklassischer Maschinen benutzt werden, muß er auf die Sicherheit einer weiteren Einbildung verzichten, die ihn das traditionelle abendländische Denken lehrte: Seine, nur ihm selbst verständliche unveräußerbare Subjektivität.

Nachdem also mittels der Mechanik den klassischen Maschinen das Arbeiten beigebracht wurde, wird jetzt die subjektive Rationalität des Denkens in transklassische Maschinen verlagert. Solche Maschinen sind bereits mehr zum Konstituenten sozialer Gebilde geworden als man glaubt: Sie treten auf als Rechenanlagen für Forschung und Wissenschaft, als Steuereinheiten komplizierter Produktionsprozesse, als Regler wirtschaftlicher Vorgänge der Ökonomie, Werbung und des Konsumverhaltens, oder als Entscheidungsmechanismen vor größeren militärischen, wirtschaftlichen oder politischen Entscheidungen und steuern, unentbehrlich geworden, das Verhalten dynamischer, sozialer Systeme weitgehend.

Die Tatsache, daß nun jener nachrichtenverarbeitende, der zweiwertigen Logik genügende Teil humaner Systeme mechanisch abbildbar ist und im 'Du' des 'Gegenüber' auftritt, wirft die Frage nach dem verbleibenden 'subjektiven Bewußtseinsrest' auf. Günther (1957) spricht von diesem Rest als einer "Reflektionsdifferenz", für deren Denken eine mindestens dreiwertige Logik erforderlich sei.

Solche kybernetischen Betrachtungen führen zu heute kaum zu übersehenden Konsequenzen für die Vorstellung einer 'Wirklichkeit', einer 'Wahrheit', für den Prozess der Wissenschaft, vor allem aber für die Struktur und das Verhalten sozialer Gebilde, die transklassische Maschinen zu ihren Konstituenten rechnen.

## 8 Liste relevanter Termini

Aktuelle Erwartungsstruktur ist die verhaltensrelevante Struktur der Hypothesen, Voraussagen, oder Prognosen eines nachrichtenverarbeitenden Systems. Sie kennzeichnet den Perzeptionszustand eines Perzipienten.

Analoge Adaptation ist die Anpassung der Bewertungen und Ziele eines nachrichtenverarbeitenden Systems an seinen Kontext, die Anpassung des Symbolvorrates eines Perzipienten an die Gegebenheiten seiner zumeist sozialen 'Umgebung'. Analoge Adaptation führt zu imitativen Verhaltensänderungen.

Bedeutung ist ein aus dem selektiven Verhalten gewonnenes Maß für die Wichtigkeit, die ein Perzipient einem Symbol zuordnet. Instrumentelle Bedeutungen, biologische Bedeutungen und emotionale Bedeutungen sind nicht immer unterscheidbar.

Digitale Adaptation ist die Anpassung der Erwartungsstruktur eines nachrichtenverarbeitenden Systems an die Wahrscheinlichkeitsstruktur seines Kontextes, die Anpassung des Zeichenvorrats eines Perzipienten bzw. die Anpassung seines prognostischen Verhaltens an die Gegebenheiten seiner 'Umgebung'.

Entropie ist ein Maß für die Indeterminierbarkeit (Unsicherheit) eines Verhaltens.

Erwartung ist die 'subjektive' Wahrscheinlichkeit eines vermuteten Zusammenhangs.

Kommunikation ist der Prozess der Übertragung von Signalen. Kommunikation findet zwischen produzierenden und rezipierenden Systemen statt.

Konditionierung ist eine mehr oder weniger dauerhafte kontextdeterminierte Veränderung eines Systemverhaltens. Reaktive Konditionierung, digitale Konditionierung und analoge Konditionierung lassen sich unterscheiden.

Konformation ist ein Maß für den Grad der Übereinstimmung der Erwartungsstruktur eines nachrichtenverarbeitenden Systems mit der Wahrscheinlichkeitsstruktur seines Kontextes oder ein Maß für die Übereinstimmung der Zeichen- und Symbolvorräte bzw. der Perzeptionsräume verschiedener Perzipienten.

Kontext ist die Gesamtheit der Kommunikationsbeziehungen eines Subsystems zum Restsystem, oder eines Zeichens zu der dieses umgebenden aktuellen Erwartungsstruktur.

Nachricht ist eine Zeichen- oder Symbolsequenz endlicher Länge.

Nachrichtenverarbeitend ist ein System mit zielgerichtetem selektiven prognostischen Verhalten.

Perzeption ist der Prozess der Aufnahme von Zeichen und Symbolen oder der Verarbeitung von Nachrichten.

Perzeptionsprozesse gehen einher mit Informationsprozessen

Perzeptionsraum ist das zentrale Modell des prognostischen Verhaltens des nachrichtenverarbeitenden Subsystems eines Perzipienten. Der Perzeptionsraum wird aus dem

Zeichen- und Symbolvorrat eines Perzipienten gebildet.

Perzipient ist ein perzipierendes System. Häufig läßt sich ein reaktives Subsystem von einem nachrichtenverarbeitenden Subsystem unterscheiden.

Pragmatische Information ist ein Maß für die Veränderung der aktuellen Erwartungsstruktur eines nachrichtenverarbeitenden Systems durch die Perzeption von Zeichen oder Nachrichten.

Produktion ist die Abgabe von Signalen und kennzeichnet die Zustände bzw. das Verhalten eines Systems.

Produktionsraum ist der Raum innerhalb des Repräsentationsraums, der durch alle von einem System produzierbaren Signale gebildet wird.

Reaktive Adaptation ist die zustandsdeterminierte Anpassung eines reaktiven Systems an seinen Kontext.

Redundanz ist ein Maß für den Determiniertheitsgrad (Sicherheit) eines Verhaltens.

Repräsentationsraum ist ein K-dimensionaler Darstellungsraum, in dem Signale und Valenzen, die Rezeptions- und Produktionsräume eines Systems abgebildet werden können. Rezeption ist die Aufnahme oder der Empfang von Signalen. Ein Signal gilt als rezipiert, wenn sich das reaktive Systemverhalten ändert.

Rezeptionsraum ist ein Raum innerhalb des Repräsentationsraums, der durch alle von einem System rezipierbaren Signale gebildet wird.

Richtung kennzeichnet die Appetenz oder Aversion eines Perzipienten hinsichtlich eines Symbols. Entsprechend werden Symbole positiver Richtung von solchen negativer Richtung unterschieden.

Semantische Information ist ein Maß für die Annäherung der aktuellen Erwartungsstruktur eines nachrichtenverarbeitenden Systems an die Wahrscheinlichkeitsstruktur seines Kontextes durch die Perzeption von Zeichen oder Nachrichten. Signal ist jede Beschaffenheit oder Eigenheit, die von einer anderen Beschaffenheit oder Eigenheit vom externen Beobachter unterschieden wird.

Soziale Kommunikation ist mindestens bilaterale Kommunikation zwischen nachrichtenverarbeitenden Systemen.

Stärke ist ein Maß für die Position eines Symbols in einer Symbolrangordnung oder einem Präferenzsystem, ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Erreichbarkeiten.

Struktur ist die Gesamtheit der Beziehungen zwischen den Teilen eines Ganzen, zwischen den Subsystemen eines Systems, zwischen den Zeichen eines Superzeichens.

Subsystem ist Teil eines Systems. Eine strukturierte Menge von Subsystemen können ein System konstituieren.

Superzeichen ist ein Zeichen, das von einem Perzipienten in eine strukturierte Menge von Unterzeichen zerfällt werden kann.

Symbol ist ein von einem Perzipienten bewertetes Zeichen. Symbolcharakteristika sind Richtung, Stärke und Bedeutung.

Symbolvorrat ist die strukturierte Menge potentieller Symbole eines Perzipienten, bzw. der richtungs- und stärkebewertete Zeichenvorrat.

System ist bei geringerem Grad der Determinierbarkeit ein Protokoll, bei höherem das abstrakte Schema der Struktur rezipierter und produzierter Valenzen des Gliedes einer Kommunikationskette.

Systemverhalten ist eine zeitliche Folge von Systemzuständen. (Diachronistischer Schnitt durch ein System).

Systemzustand ist ein während eines Zeitabschnittes konstanter Signalkomplex oder eine Signalkonfiguration. (Anachronistischer Schnitt durch ein System).

Valenz ist ein äquivalent rezipierter oder äquivalent-produzierter Signalkomplex. Man unterscheidet Rezeptions- und Produktionsvalenzen.

Valenzaggregat ist ein aus Valenzen oder Valenzkomplexen zusammengesetztes Gebilde, das in seine Bestandteile perzeptuell zerlegt werden kann.

Valenzkomplex ist ein aus Valenzen räumlich-zeitlich zusammengesetztes Gebilde mit Ganzheitscharakter.

Zeichen ist eine Valenz, ein Valenzkomplex, ein Valenzaggregat, das als Ganzes die aktuelle Erwartungsstruktur eines nachrichtenvorarbeitenden Systems ändert. Die Information ist ein Maß für solche Veränderungen, Zeichen werden nach Maßgabe unterschiedlicher Informationen differenziert.

Zeichenvorrat ist die strukturierte Menge potentieller Zeichen eines Perzipienten.



## 9 Verzeichnis benutzter Literatur

Allport, F.H.: Theories of perception and the concept of structure. John Wiley & Sons, Inc., New York 1955

Ashby, W.R.: An introduction to cybernetics. Chapman & Hall Ltd. London 1958

Attneave, F.: Psychological probability as a function of experienced frequency. J.exp.Psychol.46,2 (1953) S.81-86

Attneave, F.: Some informational aspects of visual perception. Psychol.rev.61, 3,(1954) S.183-193

Attneave, F.: Applications of information theory to psychology. Henry Holt Comp. New York 1959

Bense, M.: Ästhetische Information. Ästhetica III. Agis-Verlag Krefeld und Baden-Baden 1956

Bense, M.: Ästhetik und Zivilisation. Ästhetica III Agis-Verlag Krefeld und Baden-Baden 1958

Cantril, H.: The "why" of man's experience. The Macmillan Comp. New York 1950

Cantril, H.: Perception, a transactional approach (s.Ittelson 1954)

Caruso, I.A.: Symbol und Welterfassung.

Revista de Psicologia Normal e Patológica 1, (1955) S.3-13

Cassirer, E.: Philosophie der symbolischen Formen. Bd.III Phänomenologie der Erkenntnis. Wissenschaftl. Buchgesellschaft Darmstadt 1958

Cherry, C.: On human communication. John Wiley & Sons Inc. New York 1957

Cube, F.v.: Der Begriff der Intelligenz in psychologischer und informationstheoretischer Sicht. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Stuttgart 1960) S.56-61

Francis, E.K.: Wissenschaftliche Grundlagen soziologischen Denkens. Lehnen Verlag München, Dalp 339, 1957

Frank, H.: Grundlagenprobleme der Informationsästhetik und erste Anwendung auf die mime pure.Diss.TH Stuttg.1959

- Frank, H.: Über das Intelligenzproblem in der Informationspsychologie. Grundlagenstudien (1960) S.85-96.
- Frank, H.: Über die Kapazität der menschlichen Sinnesorgane. Grundlagenstudien (1960) S.145-152
- Gehlen, A.: Der Mensch. Athenäum-Verlag Bonn 1950
- Geiss, H.: Experimentelle Untersuchung über Möglichkeiten und Grenzen der Beeinflussung des Geschmacks. Diss. Göttingen 1954
- Graumann, C.F.: "Social Perception"  
Z.f.exp.Psychol. III, 4 (1955/56) S.605-661
- Grinker, R.R.: Toward a unified theory of human behavior. Basic books, Inc. Publishers 1958
- Günther, G.: Das Bewußtsein der Maschinen. Agis-Verlag Krefeld und Baden-Baden 1957
- Hartley, E.L. & R.E.Hartley: Die Grundlagen der Sozialpsychologie. Rembrandt-Verlag GmbH Berlin 1955
- Hartley, E.L. & R.E.Hartley, C.Hart: Attitudes and opinion. (s.Schramm)
- Helson, H.: Adaptation level theory. In  
Koch, S.: Psychology: a study of a science. Study I, Vol. I McGraw-Hill book Comp.Inc., New York, Toronto, London 1959 S.565-621
- Hensel, H.: Temperaturregelung des Organismus. In  
Mittelstaedt, H.: Regelungsvorgänge in der Biologie. Oldenbourg München 1956
- Hilgard, E.R.: Theories of learning.  
Appleton-Centry-Crofts, Inc., New York 1956
- Hofstätter, P.R.: Die Psychologie der öffentlichen Meinung. W.Braumüller Univ.-Verlags-Buchhdlg. Wien 1949
- Hofstätter, P.R.: Einführung in die Sozialpsychologie. Humboldt-Verlag Stuttgart-Wien 1954
- Hofstätter, P.R.: Gruppendynamik, die Kritik der Massenpsychologie. Rowohlt Hamburg 1957a RDE 38
- Hofstätter, P.R.: Fischer Lexikon 6: Psychologie. Fischer-Bücherei K.G. Frankfurt a.M. 1957b
- Ittelson, W.H.: The Ames Demonstration in perception. Princeton University Press, Princeton N.Y. 1952

Ittelson, W.H. und H. Cantril: Perception, a transactional approach. Doubleday Comp. Inc., New York 1954

Katz, D.: Gestaltpsychologie.

Benno Schwabe & Co., Verlag Basel 1948

Kleinig, G.: Die Idee des 'echten Mannes' in Deutschland  
Bedeutungsanalyse eines Image.

Psychologie und Praxis III, 2 (1959) S.57-65

Kleinig, G.: Zum gegenwärtigen Stand der Imageforschung.

Psychologie und Praxis III, 4 (1959) S.198-212

Kohler, I.: Reizstatistik und Wahrnehmung. Unveröffent-  
lichter Vortrag, Symposium: Informationstheorie und  
Wahrnehmung. Int.Kongr.f.Psychol. Bonn 1960

+ Langer, S.K.: Philosophy in a new key, a study in the  
symbolism of reason rite and art. New Am.Library 1959

Metzger, W.: Gesetze des Sehens.

Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt a.M.1953

Meyer-Eppler, W.: Grundlagen und Anwendungen der  
Informationstheorie. Springer-Verlag Berlin, Göttingen,  
Heidelberg 1959

Miller, G.A.: Psycholinguistics. In Lindzey, G.:  
Handbook of social psychology II Addison-Wesley  
Publishing Comp. Inc. Reading, Massachusetts 1959

Moles, A.: Informationstheorie der Musik.

Nachrichtentechnische Fachberichte III 1956

Morris, C.: Signs, Language and Behavior.

George Braziller, Inc. New York 1955

Neidhardt, P.: Einführung in die Informationstheorie.  
Verl.Technik Berlin u.Berliner Union Stuttg.1957

Oudenaarden, P.C.: Zeichen und Struktur in der  
Naturwissenschaft. Studium Generale 6,4 (1953)S.228-234

Perrino, M.W.: Die Bedeutung des Handelns für das  
Wahnehmungslernen. Z.f.exp.u.angew.Psychol.1961 i.Druck

Pruitt, W.O.: Animals in the snow.

Scientific American, New York Jan.1960 S.61 ff

Schramm, W.: The process and effects of mass  
communication. University of Illinois Press,Urbana 1954

Kripal Singh Sodhi: Gesetze und Ordnungsform der Wahr-  
nehmung. Sendung Funkuniv.Rias Berlin (31.10.1960)

- Spiegel, B.: Werbepsychologische Untersuchungsmethoden.  
Duncker & Humblot, Berlin 1958
- Spiegel, B.: Die Struktur der Meinungsverteilung im  
sozialen Feld, das psychologische Marktmodell.  
Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart 1961
- Steinbuch, K.: Lernende Automaten.  
Elektron.Rechenanlagen 1, 3/4 (1959) S.1-11
- Trumpler, H.J.: Experimentalpsychologie der Wert-  
wahrnehmung. Diss.Heidelberg 1953
- Uexküll, J.v.: Streifzüge durch die Umwelten von Tieren  
und Menschen. Bedeutungslehre. Rowohlt Hbg. 1958 RDE 13
- Uttley, A.M.: Conditional probability machines and  
conditioned reflexes. In C.E.Shannon & J.McCarthy:  
Automata studies. Princeton Univ.Press, Princeton N.J.1956
- Weinbrenner, F.: Architektonisches Lehrbuch.  
Joh.Georg Cotta'sche Buchhandlg.Tübingen 1810-1819
- White, L.A.: The science of culture.  
Grove Press Inc. New York 1949
- Wieser, W.: Organismen, Strukturen, Maschinen.  
Fischer Bücherei, K.G. Frankfurt a.M. 1959 Bd. 230